DISSERTATIO PHYSIOLOGICA
DE
IRRITABILITATE

QVAM
DIVINIS AVSPICIIS
CONSENSV GRATIOSAE FACVLTATIS MEDICAE
PRO
OBTINENDIS DOCTORIS MEDICI HONORIBVS
PVBLICE DEFENDET
AVCTOR

IOANNES GEORGIVS ZIMMERMAN
HELVETO - BRVGENSIS.

D. IVLII MDCCLI



GOTTINGAE,
TYPIS GEORG. LVDOV. SCHVLZII, ACAD. TYPOGR.

VIRO

PERILLVSTRI AMPLISSIMO

ALBERTO VON HALLER

MEDICINAE ET PHILOSOPHIAE DOCTORI
CONSILIARIO AVLICO ET ARCHIATRO REGIO ET ELECTORALI
MEDICINAE, ANATOMES, CHIRVRGIAE, BOTANICES PROFESSORI PVBLICO ORDINARIO.
SOCIETATIS REGIAE SCIENTIARVM GOTTINGENSIS PRAESIDI PERPETVO.
ACADEMIAE IMPERIALIS NATVRAE CVRIOSORVM
SOCIETATIS REGIAE BRITANNICAE
ACADEMIAE REGIAE BEROLINENSIS
SOCIETATVM REGIARVM SVECICAE ET VPSALIENSIS
SODALI.
IN SVPREMO SENATV REIPVBLICAE BERNENSIS DVCENTVM VIRO.

VIR PERILLVSTRIS AMPLISSIME

Quartus nunc elabitur annus, ex quo e longinqua Helvetia, patria mecum TIBI communi, huc ad TE veni. Laetus reliqui Terram matrem, laetus ultimum forte dixi vale, qui TE eram invisurus. Ita enim me

rapuit

rapuit TVI *idea, qui toties nemora quaerens & umbras* TECVM *versatus sum, toties aeterna gloriae* TVAE *monumenta conspiciens, optavi ut aliquando liceat cominus* TE *venerari & per* TE *proficere.*

Vota superasti OPTIME PRAECEPTOR. *Juvenis ad* TE *accedi, qui praeter* TE *nihil quaererem, nihil amplius sperarem. Licuit* TE *conspicere,* TECVM *propius & quotidie versari,* TVIS *in vario scientiarum genere frui institutionibus: ita quavis die & hora felicior, nihil amplius desideravi, quam ut ipse tandem virtutes* TVAS *possem imitari.*

O quam vivida nunc TVI *in me existit imago, quanta olim mihi superfutura recordatio!*

In

praesenti jam, nescio qua recondita gaudii specie recolligere juvat, non ea tantum quae fausta & felicia mihi cum TECVM *essem acciderunt, sed ea ipsa quae infandi memorem reddunt doloris. Ita menti alte infixa manet dulcis* TVA *adlocutio, qua e vita cum videres egressurus tristissimum mihi obtulisti officium: in iis enim, volvente anno securus, innocentissime nunc gaudeo; denuo memor* TVI *etiam in me amoris, & mei - - -*

Varia tandem certaminis Academici stadia emensus, primitias laborum lubens meritoque TIBI *offero. Tanta enim & tam multa ex* TE *mihi nata sunt commoda, ut nihil boni in me possim invenire, quod non* TVVM *sit, quod non a* TE *ultimo proficiscatur. Accipe ergo leve munusculum, & non dedignare, quae sola fert mea conditio.*

Nunc

Nunc TE *linquo* VIR AMABILIS, *&* *quo fata vocant ſecedo.* TVI *monumentum* IPSE *in pectore meo ſtruxiſti, at non omnis moriar, multaque pars mei vitabit Libitinam.*

Gottingae d. 17. *Junii* 1751.



IOANNIS GEORGII ZIMMERMAN

DE

IRRITABILITATE

DISSERTATIO.

§. I.

Corpus sensu generaliori irritabile esse dico, quod ex irritatione contrahitur. Hanc autem proprietatem quatenus insita est partibus animalium irritabilitatem vocamus: variam esse in variis animantium partibus ultro patet, cum diversis actionibus destinatae sint. Sed adeo magna est praeterea in quibusdam partibus adeo (ut ita dicam) rythmis suis adsuetis, ut post mortem supersit, ubi causam irritantem nullam manifesto videmus.

 §. II.

§. II.

Eſt etiam elater ſimplex eum eo non confundendus quem animalem ſeu inſitum dico & qui ſenſu ſpecialiori proprie Irritabilitas, mihi vocatur. Elater ſimplex ex mechanica intelligitur. ſed animalis noſter ad phyſicam ſpecialem corporis humani reliquorumque animalium pertinet, ubi, quantum quidem nos videmus homines, leges obtinent longe diverſae et a vulgari theoria virium motuumque remotiſſimae. Id etiam hic in principio notandum me aliquando ſenſibilitatem pro irritabilitate ſumere et vice verſa, per experimenta enim inveni irritabilitatem ut plurimum eſſe uti quantitas nervorum, hinc fit ut interdum unum pro altero ſumatur. Limites irritabilitati per tria naturae regna figere nondum licet, is etiam inprimis ſcopus eſt ut oſtendam quomodo ſe habeat in animalibus: Reliqua ad finem paucis tangam.

§. III.

Initium merito fit a ſimplicioribus, facilior hinc progreſſus ad magis compoſita. *Celluloſae*, *membranae* omnes deſtitutae ſunt irritabilitate qualem definivi (§. I.). Nuperrima quidem doctrina eſt corpus fere toum ex celluloſa fieri, ſed de nervis id nunc non affirmatur, quia mobilitas et irritabilitas illis etiam a morte ſupereſt, celluloſis autem nulla; idem etiam dici poterit de fibra muſculari. Non diſſimulandum interim quid hinc inde ſim expertus quae generali aſſerto videntur contraria.

EXPERIMENTUM I.

In cane pinguedinem meſenterii, pinguedinem cordis ab adtactu olei vitrioli vehementer vidi conſtrictam, hoc quidem ſta-

ſtatim videbatur a nervis eſſe, ſed et aliis in locis ubi de nervis nulla erat vel ſuſpicio vel ſaltem jam exſtincta omnis irrbilitas, eamdem obſervavi ab hoc oleo conſtvictionem.

EXPERIMENTVM. II.

In mure duabus a morte horis, eum jam omnis muſculorum, nervorum, inteſtinorum & cordis exſtincta eſſet irritabilitas, plura de cute fruſtra reſecui, diſpoſui in menſam, paululumque tetigi plumula oleo vitrioli madida, ſic ſtatim vehemens ſecuta eſt conſtrictio, imo in glomerem convolutio. Experimentum in iisdem animalibus ſaepius inſtitui, nunquam fefellit una duabusve a morte horis; hic tamen erat terminus ultra quem nihil licebat ſperare, diutius enim expectanti nunquam ſuccedit experimentum.

EXPERIMENTVM. III.

In mure hora poſt mortem reſecui caudam, incidi, denudavi, maximos inveni per illam decurrentes funiculos albos ſplendentes, hos irritavi oleo vitrioli, ſed nullum obſervavi motum, irritavi eutim a cauda ſeparatam, ſic conſtringebatur vehementiſſime & tota ſimul eauda in motum acta vermicularem ſerpentis ad inſtar, per breve tamen temporis ſpatium, incedebat.

Haec autem ab olei vitrioli chemica vi ita fieri ultro patet, quomodo enim adeps in cellulas effuſus irritabilitate gauderet, fibris deſtitutus? Videtur ergo hanc contractionem manifeſtam inprimis dum adeps calet ſpeciem effervescentiæ eſſe, qualem hinc inde in ranis excitavit SWAMMERDAMMIVS: Aliquantum tamen cuti irritabilitatis tribui poſſe, quatenus nempe nervos recipit, in ſequentibus oſtendam.

§. IV.

Membranas irritabilitate destitui suadent experimenta sequentia.

EXPERIMENTVM I.

Pleuram in cane adhuc vivo irritavi scalpello, instillavi oleum vitrioli, nullum inde sequebatur sive contractionis sive doloris signum.

EXPERIMENTVM II.

Pericardium oleo vitrioli tactum nullo modo constringebatur, nec unquam scalpellum aliquid efficiebat.

EXPERIMENTVM III.

Peritonaeum in cane irritavi chemice & mechanice, sed nihil inde sequebatur.

§. V.

De *dura matre* idem per theoriam poterit exspectari, illam enim brevi maceratione in flocculentum & cellulosum habitum æque ac alias membranas abire ante aliquot annos mihi demonstravit amicus præstantissimus D. C. SCHOBINGER (*a*); sed de ejus irritabilitate adeo certi videntur Medici fere omnes ut nullo modo sint solliciti an re vera ita se habeat, ego quidem ausus sum dubitare. BAGLIVIVS priori seculo magna in auctoritate constitutus de asserendo motu durae matris sollicitus, ut perpetuum in Corpore humano mobile ex mutua cordis & durae matris actione explicaret, rem uti vulgo creditur confecit. PACCHIONUS, inventor systematis, fibras mus-

(*a*) V. etiam ejusdem Cl. viri diss. *de T. Cellulosae in fabrica C. H. dignitate.* p. 72.

musculares durae matri tribuit a posteriori falcis parte, ubi cum tentorio committitur, sursum adscendentes, sed splendent illae fibrae, hinc tendineae sunt: facile deinde duos in hac membrana construxit musculos antagonistas qui deprimerent duram matrem, cerebrum urgeant: Idem PACCHIONVS cum crederet non opus esse ad demonstrandum suum assertum, ut dura mater nervos haberet nullos omnino invenit: sed postquam absque iliis sensationem fieri non posse ostensum est, ubique occurrerunt, sic ex utraque parte pro casu necessitatis praesto erat Philosophus Italus; nervi autem re vera nulli adsunt. Addidit BAGLIVIVS ex irritatione chemica vel mechanica durae matris non solum clamare animalia sed in vehementissimas incidere convulsiones: Alii dixerunt alia. Haec omnia docte jam ante me narrata sunt & ponderata a præstantissimo viro I. G. ZINN, qui novam doctrinam critica eruditione ornavit et eum propriis omne punctum ferentibus experimentis in dissertationem conjecit (*b*). Sed nihilominus vivit adhuc vigetque amata hypothesis, quare juvat experimenta saepius repetere et describere. Diversa equidem vidi ab iis quae viderunt BAGLIVIUS cum amicis, PACCHIONO et PALLILLIO, nollem tamen tot egregiis viris mea obponere experimenta, nisi scirem Ill. HALLERVM nunc per plus quam quinquaginta vices in hanc rem inquisivisse, et nunquam ex irritatione hujus membranae vel clamorem vel convulsiones observasse. Quæ ego vidi ad sequentem titulum refero.

(*b*) Gottingae a. 1749. editam. Tit. est, *Experimenta quaedam circa corpus callosum, cerebellum, duram meningem in vivis animalibus instituta.*

EXPERIMENTVM.

In cane remota bona parte cranii, duram matrem irritavi ſcalpello, nulla inde ſecuta conſtrictio in membrana, nullum canis dabat doloris indicium, nullum edebat clamorem cum alias caeterum laceſsitiones egregie perſentiret, convulſionem nullam unquam vidi. Pluma deinde oleo vitrioli madida duram matrem inunxi, ſed canis vivus vegetusque ne minimum edebat ſenſibilitatis ſignum, duram matrem incidi quoque absque ulla noxa. Scalpello autem per cerebrum defixo, mox vehementiſſimae ſequebantur convulſiones, quod ſemper evenit. Omnia haec variis in locis in diverſis canibus ad nauſeam usque repetii, et eventus perpetuo idem fuit.

Elegantiſſima etiam ſunt experimenta hunc in finem a praeſtantiſſimo noſtro amico F. E. LOEBER in mure capta, hic cum aliquae circa ſenſilitatem duræ matris motae fuerint objectiones rem absque praejudicio adgreſſus invenit, duram matrem, tenuem valde in mure membranam, in vegetiſſimo animali absque ullo doloris vel convulſionis ſigno poſſe irritari, ſatis magna enim cranii parte remota experimentum variis in locis inſtituit ut nullum ſupereſſe poſſit dubium: ſcalpello dein in cerebrum defixo ſecutae ſunt omnino convulſiones et mors. Aliorum experimentorum apud eumdem Ingeniosum virum idem erat eventus.

§. V.

Sed quaedam ſuperſunt difficultates; ajunt qui pro BAGLIVIO militant „gangraenata dura matre, per cauſtica remedia, paralyticas et ſtupida fieri infernas partes affectae meningi e directo reſpondentes, a topho in cerebro orto duramque matrem irritante epilepſias ſæpe oriri &c„ Iuvabit has objectiones, paulo accuratius conſiderare: Exſtat apud HAR-

DERVM

DERUM (*a*) obſervatio, quam utique ad rem ſuam facere exiſtimabunt qui BAGLIVIUM ſectantur clari Viri „ a. 1682. e vivis exceſſit homo qui aliquot ſeptimanis ante, ſclopeto inverſo ictus, vulnus funeſtum incurrit, in anteriori et ſuperiori cranii parte, quod ad tabulam ſecundam usque et ultra pergebat; biduo circiter ante obitum, dextri lateris quod vulneri obpoſitum erat paralyſi affectus fuit, quam ipſa mors excepit. Quum cranium removerent, huius fruſtulum duræ matri infixum repererunt, verum citra ulteriores in cortice noxas: ad ventriculos autem progredientibus materia viridis glutinoſa multa, formati abſceſſus ſoboles obviam illico venit.„ Vixit ergo per integras ſeptimanas homo qui fruſtulum cranii duræ matri infixum habuit absque convulſione, imo vero, uti HARDERUS in ſcholio notat, aliquando adeo bene ſe habebat ut ad priſtinam incolumitatem rediturus videretur; Haec ſatis hactenus contra BAGLIVIUM ſunt, ſed unde illa lateris obpoſiti paralyſis biduo ante fatum exorta? nonne cortex laeſionis expers arguit fruſtulum cranii ultra duram matrem non penetraſſe, ut adeo paralyſis ab ipſo ejus vulnere ſit repetenda? Paralyſis non oriebatur ſubito, ſed ultimis diebus tandem nata, videtur eſſe ſequela chronici alicujus affectus; hinc nullo modo ad fruſtum cranii duræ matri infixum poterit referri, quia non continuo ab ictu ſecuta eſt. Apparuit deinde ex diſſectione illius hominis ſedem mali in ipſa medulla fuiſſe, reperta enim eſt in ventriculis multa viridis glutinoſa materia, formati abſceſſus ſoboles, quod facile ex prægreſſa ſanguinis effuſione intelligitur, hinc nullo modo ad explicandam hanc paralyſin ad læſionem duræ matris recurrendum eſt. Quid autem dicendum de epilepſiis quæ a topho in cerebro orto duramque matrem irritante dicuntur oriri? Ex ipſa hac obſervatione ea ſumo

(*a*) In *Apiario obſ.* p, 138.

ſumo quae rem meam demonſtrant. Si tophus in cerebro natus eſt, an non aeque bene irritavit cerebrum ac duram matrem? Eadem etiam ratione ſe habebit cum paralyſi ex gangraenata dura matre orta, facillimus enim tranſitus a d. m. in medullam, in malo quod adeo cito tam late ſpargitur.

§. VII.

Inſignem dura mater, ubi de irritabilitate apud Celeb. WINTERUM agitur, tenet locum. Præceptoris ſententiam hac ratione tradit Diſcipulus cl. LUPS (*a*). „Multa ſecum de difficultatibus &c. reputans el. Winterus, ſplendidiſſimum Academiae Leidenſis lumen, fecit tandem hanc conjecturam: irritabilitatem in dura matre ejusque productionibus ſuam ſedem habere, puncta enim d. m. fit convulſio, tremor, &c.„ Haec ex mente BAGLIVII ita opinaſſe WINTERUM ſatis manifeſtum eſt, facto enim experimento non potuiſſet non alia videre cl. vir, cujus certe ingenium et doctrinam veneror. Pergit deinde cl. LUPS (*b*). „Si igitur demonſtrari poteſt, omnes ſolidas humani corporis partes originem ſuam duræ matri debere, ſatis forte probabile erit, duram matrem ejusque productiones ſolas eſſe irritabiles. Videamus primo de oſſibus: DU HAMEL firmiſſimis rationibus demonſtravit, lamellas in oſſium fracturis ex perioſteo generari, oſſa itaque ſuam a perioſteo habere originem, ſed perioſteum eſt productum duræ matris per foramina cranii prodeuntis --- Ergo ea ratione eſt duræ mater omnium perioſteorum origo, ergo omnino oſſa a dura matre oriuntur.„ Contra DU HAMELII ſententiam ſatis jam dictum eſt Ill. HALLERO, ut nullum ſupereſſe poſſit dubium, oſſa non ex membranis ſed omnino ex ſucco effuſo generari. Et ſi

(*a*) Diſp. inaug. de *Irritabilitate* edita Leidae 1748. p. 21.
(*b*) l. c.

ſi verum eſſet oſſa ex dura matre oriri, quis tamen illis irritabilitatem tribueret? Oſtendit deinde cl. LUPS muſculos aeque ex d. m. oriri, ſed nolo his longius inhaerere, cum nullum mihi dubium ſit irritabilitate gaudere muſculos, undecunque demum oriantur. Tractationem ſuam tandem ita concludit vir cl. „Irritabilitatem in ſolidis qua ſolidis a d. m. ortis, non autem in nervis ſuam habere rationem„. Unum ex hypotheſi fluit, alterum quis dicat?

§. VIII.

Durae matris propagines ſunt *perioſtea*, an ideo ſenſu carent? An chirurgorum de ſumma perioſtei ſenſibilitate quaerelæ quod eorum inſtrumenta per regiones incognitas defixa aliquem forte in itinere offendant nervum? An inſenſilitatem perioſtei ſuadent obſeruationes, in quibus oſſa in omni ambitu carioſa doloris erant expertia? Nondum definio. Perioſteum quatenus nullos recipit nervos omnino oportet eſſe inſenſile, et ſi demonſtratum eſt nullos habere, tunc omnino res erit confecta. Ita etiam in univerſum limitanda ſunt quae de inſenſilitale membrananarum dixi.

EXPERIMENTVM.

Pericranium in cane irritavi oleo vitrioli, ille clamabat vehementiſſime.

Pericranium nervis pleniſſimum eſt, hinc non mirum adeo acute ſentire. Sic etiam ex parte intelliguntur quae ſuperius de cute obſervavi, in mure enim ea inprimis quae caudae ſupertenditur aliqua gaudere videbatur vi contractili, quae, ſi certo ineſt, a nervis per cutem meantibus poſſet repeti, non enim rari ibi ſunt in mure nec exigui, tantum aliquando vidi ex medulla ſpinali in cutem abire qui pla-

ne aequalis esset crurali nervo. Sed etiam in homine valde magni nervi ad cutem abeunt, exemplo sint magni illi qui ex nervo musculo cutaneo in cutem brachii dispergunttur; id deinde suadet ipsa cutis sensibilitas adeo universalis adeo perpetua. Aliud etiam exemplum membranae sensilissimae praebet adnata oculi, quae nervos recipit per glandulam lacrumalem advenientes.

§ IX.

Ad hanc de membranis tractationem dein refero singulare experimentum ab Ill. HALLERO captum: Iridem Ille in fele irritavit scalpello, imo vero oleo vitrioli, sed nulla plane inde secuta est constrictio, nulla pupillae angustatio, quod certe mirum videri debet, nemo enim est qui ignoret quanta sit iridis ad lucem sensibilitas: Experimentum vulgatissimum est, iridem constringi, pupillam fieri minorem, oculo luci adverso, contraria fieri oculo averso; et quod minus in vulgus notum est, in animalibus morientibus idem fit, uti in cuniculis observare mihi licuit: De Dariensibus Indis alba cute iride rubra, constat, iridem habere adeo sensilem ut interdiu videre non possint, pupilla nimis a luce augustata ut ejus radiis nullus ad retinam sit transitus: Saepe etiam interdiu accidit ut locum tenebricosum ingressi plane caeci simus (iride adhuc constricta) sensimque tandem valeamus aliquantum videre, pupilla iterum amplificata. Sed omnum horum phoenomenorum eadem semper est causa, lux, adeo subtilis, adeo debilis, tantum tamen edens effectum; in experimento Halleriano autem in fele capto ad causam longe majorem & fortiorem nullus plane sequitur effectus, licet in fele elegantissime succedat experimentum superius excitatum ad augustandam & amplificandam pupillam. An ideo minus verum principium a nemine hactenus in dubium vocatum *au-*

cta

cta causa augeri effectum, minuta minui? Respondebo aliqua: Fines rerum praevidere oportuit sapientissimum CREATOREM, hoc enim si negares, nullus obtinere potuisset ordo in schemate mundi nullus inter res creatas nexus, iridem ergo cum in schemate hominis & plerorumque animalium eadem ratione necessariam vidisset DEUS, & quare inprimis necessaria sit perspexisset, proportionem videtur posuisse inter ejus sensilitatem & solam causam irritantem, lucem. Nec ideo dicendum est a majori causa non majorem sequi posse in irride effectum, est enim irritationi a luce factae & a scalpello vel oleo vitrioli haud dubie in ultimo mechanismo diversus agendi modus, hinc nunquam comparandus. Re igitur propius considerata apparet unam causam non augeri aliter nisi multiplicatis virium unitatibus; sed dum illae unitates in uno & altero casu diversae sint, non possunt non etiam discrepare summae. Sint enim radii lucis iridem constringentes A. Olei vitrioli quantitas cujus ope constrictionem volo excitare a. Augeres causam A additis insuper B & C & D effectus secundum regulas mechanicas ordinarias erit $= A + B + C + D$. Sed si causae A addo $b + c + d$ effectus erit $= A + b + c + d$, a priori ergo diversus. Videtur itaque iridem ad unicam determinatam causam esse sensilem, nec ad alias; eadem ratione aspera arteria ab omni corpore extraneo irritatur, non autem a muco suo; vesica stimuli a quocunque liquore injecto impatiens est, non autem urinae, &c.

§ XI.

Non possum hic praeterire Ill. HALLERUM priori hyeme reperisse, ovi iridem esse inmobilem cui data est membrana nictitans, manifesto argumento praevisorum a sapientissi-

mo CREATORE finium, qui propter membranam illam iridem reddidit inmobilem, quae in majori luce dum oculo supertenditur idem facit ac in aliis animalibus iris quae constricta pupillam reddit angustiorem. Aves fere in universam habent hanc membranam seu palpebram tertiam, quam per proprios musculos accurate regunt ut oculum defendant qui sensilissimus est: Ululae non habent, abdita quaerunt interdiu & dormiunt, hinc non indigent ea machina qua oculum obvelent. Sed forte scepticus hic diceret: Ovi iridem immobilem dedit NATVRA CREATRIX, avibus autem summe sensilis est, utrumque animal membranam habet nictitantem; nunc tu infers, ovis iridem habet inmobilem, quare? quia dedit DEVS membranam nictitantem: Avibus iris sensilissima, an ideo etiam quod membranam habeant nictitantem? Respondeo: In ove causam finalem manifestam esse, & in avibus palpebram tertiam ideo videri supperadditam ne iris solum esset instrumentum quod radiis lucis transitum per pupillam denegaret, hinc nimis lacessita eo citius irritabilitatem amittens callosa fieret, qualis (sed cum summa eorum utilitate) est in hominibus senibus, in quibus fit immobilis. Callositas vero avium iridi inprimis periculosa inminet, quo magis in excelsis locis, & aere splendente vivunt. Atque ululae noctivagae conservasse oportuit quam sollicitissime oculorum irritabilem naturam, ne in ea dubia luce non sufficeret ejus teneritas.

§. XII.

A membranis ad *tendines* pergo, quorum fabrica non multum diversi habet, ut potius exemplo tendinis musculi plantaris crederes omnino & hos ex cellulosa fieri; quare eo minus erit mirum, magnam etiam circa sensibilitatem in his

partibus

partibus inveniri analogiam. Arduum interim hic adgredior opus & momentosum, pugnandum iterum cum receptis omnibus fere medicis opinionibus, & quis unquam has eversurus apud adversarios gratiam sibi meruit? Tendinibus omni tempore summam adtribuerunt sensilitatem Auctores. HIPPOCRATES (*a*) gravissimorum malorum & mortis ex vulnere tendinis mentionem facit: Similia narrat HILDANVS, hinc ubique & apud BOERHAAVIUM receptum est eadem in tendinibus diversimode laesis obtinere & saevissima quidem ac in nervis varia ratione affectis. Confirmarunt etiam sententiam frequentia mala ex infausta venaesectione orta, ubi de laesione tendinis plerumque quaeritur. Convulsiones a levi adtactu tendinis involucris suis nudati oriri dicit Ill. van SWIETEN (qui tendinibus laesis (*b*) violentiora quam ipsis nervis tribuit symptomata) easque uno momento universales per totum corpus, cum tamen tendines involucris suis tecti ferant sine magno malo ut valide trahantur imo consuantur (*c*). Sed quis convulsiones universales tribuet parti ubi fatente ipso Ill. HALLERO nervi aegerrime demonstrantur? solus enim LEEUWENHOEKIUS microscopiis suis adjutus raras & superficiales fibras nerveas in tendinibus vidit; interim satis manifestum est non adeo multum inde posse concludi, & praeterea ipse SWIETENIVS fatetur, tendines involucris suis tectos ferre sine magno malo ut trahantur imo consuantur: sed in ipsis his involucris LEEUWENHOEKIUS raras suas & superficiales fibras vidit, at nihil quidquam in tendine involucris suis nudato. Ex analogia etiam concludit SWIETENIUS necessarium esse, ut tendines laesi similia cum nervis pa-

(*a*) *Epidem.* L. V.
(*b*) Com. in *Aph.* BOERHAAVII. T. I. p. 241.
(*c*) l. c. l. 214.

patiantur mala, fibrillae enim tendinum Illi videntur continuationes esse fibrarum musculosarum, quae itidem videntur nervis musculos ingressis originem suam debere. Boerhaaviana theoria est: sed cur ob hanc rationem musculus non majori periculo laeditur quam tendo, cui tamen cum nervo secundum SWIETENIUM major est similitudo & propior a nervis ortus?

§. XIII.

Caput tandem rei est, ut ostendam tendines non tantum absque convulsionibus & hujusmodi malis laedi, sed omnino plane esse insensiles; sic edoctus ab ipsa natura, quae unica nobis magistra & nunquam fallax. Ad unum titulum refero quae toties in diversis animalibus observavi.

EXPERIMENTUM.

In vivo cane denudavi tendinem Achillis, irritavi scalpello, butyro Antimonii, oleo Vitrioli, punxi, per mediam longitudinem secavi, nulla convulsio, nullus clamor, ne minimum quidem apparuit doloris signum. In eodem dein cane irritavi nervos, secutae semper convulsiones earum partium, manifesto indicio quantum differat natura tendinum nervorumque. Experimentorum magna copia hac de re in canibus, felibus aliisque animalibus captorum semper idem erat effectus, nunquam diversus ab eo quem descripsi, nec moratur quod oleum vitrioli tendines resectos, si minores sint, in contractionem suscitet valde vehementem, idem enim in haedo 24. post mortem horis in tendine musculi plantaris observavi, imo vero in filo paulum acri tacto idem evenit, hinc phaenomenon ab ipsa caustica olei illius vi derivandum.

§. XIV.

Quid tamen omnes fere medicos induxit ut tendines crederent adeo sensiles esse, adeo periculose laedi? Vis demon-

monstrationis non in eo est ut hoc ostendam, qui per experimenta jam manifestum feci tendines plane esse insensiles. Interim quaedam superaddi possunt: Puncturas tendinum in infausta venaesectione plerumque sequuntur gangraenae, sed hoc non a tendinibus repetendum, sanguis enim inter fascias aponeuroticas effusus cum copiosa pinguedine cito putrescens id efficit. Gravissima mala quae unquam puncturas tendinum dicuntur excepisse, sunt: Dolor enormis per totam volam manus, carpum, cubitum, ad humerum usque, inflammatio saevissima in subitam gangraenam tendens per omnia haec loca late sparsa, febris acutissima, phrenitis, convulsiones, mors tandem post aliquot dies: & haec omnino a levi vulnere digitorum ultimis phalangibus inflicto dicuntur consequi; Sed quis dixerit nullum esse in tali casu laesum nervum? An non inflammatio inde tam late sparsa? Dum enim nervus laeditur, orta convulsione, sanguinis transitus ab hac nervorum strictura impeditur, inde gangraena. Sed quomodo haec a tendine explicares?

§. XV.

De tendinum natura sunt imo eorum continuationes, *expansiones* quae dicuntur *aponeuroticae*, late per corpus humanum patentes, has autem eodem insensilitatis gradu gaudere eo minus ideo mirum erit. Non desunt tamen historiae unde colligi potest, ut vulgo creditur, valde periculose laedi, ipse BOERHAAVIUS (*a*) eadem mala tribuit quae tendinibus nervisque propria esse existimat, addit *Commentator* „ fasciam latam levi punctura laesam enormia producere mala, idemque apparere in aponeurosi bicipitis in brachio: meatum auditorium investientem membranam si tumore inflammatorio distrahatur intolerabilem excitare dolo-

rem

(*a*) Aph. 165.

rem, delirium imo ſaepe mortem inde ſequi,, ſed ad haec reſpondeo, per demonſtrationes Ill. HALLERI me tenere non raro in brachio eam eſſe fabricam ut impoſſibile ſit venam ſecare quin aponeuroſis pertundatur, ſequi quidem inde eryſipelata imo aliquando gangraenas & febrem, verum eſt; at gangraenae ſunt a ſanguine effuſo, ex his laceſſuntur nervi, inde febris. Haec autem mala a materie effuſa eſſe manifeſto demonſtratur, quod ſymptomata poſt aliquot demum dies elapſos ſequantur, non ſubito, quod iterum obſervavit Ill. HALLERUS. Membrana autem meatus auditorii cur adeo vehementer doleat ipſe oſtendit BOERHAAVIUS, (*b*) dolorem acutiſſimum ad nervos referens, qui magna copia per hanc membranam incedunt: ortos & a duro & a quinto nervorum pare & a cervicalibus. Neſcio ergo, cur BOERHAAVIUS ejusque commentator SWIETENIUS inde ad ſenſilitatem aponeuroſium inferant, cum tamen unus & alter hinc inde nervos accuſet, (*c*)

§. XVI.

Inſenſilitatem aponeuroſium confirmat obſervatio.

EXPERIMENTVM.

In cane aponeuroſin muſculorum abdominis oleo vitrioli tetigi, ſed nullus inde apparuit doloris ſenſus. Non diſſimulandum tamen quod aliquando in experimentis meis evenit: aponeuroſin nempe pſoae muſculi in cane ab inſtilllatione olei vitrioli in conſtrictionem ſuſcitatam fuiſſe, ſed hoc quiſiem muſculo tunc tribuebam, facile enim oleum vitrioli ſe induabat per illam expanſionem, quae hoc in loco valde tenuis erat, hinc conſtricto muſculo neceſſario conſtringebatur membrana illam inveſtiens, & forte erat phoenomenon quale §. XIII. excitavi.

§. XVI.

(*b*) *Praelect.* Vol. IV. p. 329.
(*c*) B. l. c. S. *ad Aph.* l. 165.

§. XVI.

Pulmones, Hepar, Lien, Renes destituuntur irritabilitate.

EXPERIMENTUM. I.

In cane pulmones irritavi scalpello dum adhuc vigebat respiratio, irritavi oleo vitrioli, in priori casu nullo modo contrahebantur, in posteriori omnino, quod etiam factum est exstincta ipsa irritabilitate intestinorum.

EXPERIMENTUM II.

Hepar in cane ab oleo vitrioli nunquam contrahebatur, nec in mure. Idem in Liene evenit, quem scalpello oleoque vitrioli varie tentavi absque ullo contractionis indicio.

EXPERIMENTUM III.

Renes in cane, exterius instillato oleo vitrioli satis in contractionem suscitabantur: Transversim incisi intus veneno tacti minus bene, sed scalpello irritati nihil patiebantur. in mure varie irritavi, sed nullum inde percepi motum.

Fabrica pulmonum cellulosa est, adfirmat quidem reticulum fibrarum pulmonis musculosarum se vidisse BREMONDUS, sed in homine nihil tale satis certo adparuit Ill. HALLERO per tot experimenta. Illa autem in meo experimento constrictio eadem est, quam in omni cellulosa, adipe &c. ab oleo vitrioli observavi, non ad vim pulmonibus insitam pertinens, quam diu jam contra auctores explodit Ill. HALLERUS, (a) & quis diceret pulmones supervivere intestinis, nam

(a) C. B. p. 51. seq.

nam in Exp. I. ab oleo vitrioli contrahebantur dum omnis jam exſtincta eſſet inteſtinorum irritabilitas? Pulmonibus irritabilitatem tribuit Cl. LUPS (*b*) „tunica enim bronchiorum interior, ait, multis gaudet fibris, ac pulmones uti aliae muſculares partes arteriis venis nervisque ſunt inſtructi „ Sed hic de bronchiis, arteriis, venis, nervisque agit Cl. Vir, non de pulmonibus. Neque de renibus mirum eſt, quod in uno experimento ab oleo vitrioli ſe contraxerint; extus circumpoſitam habent celluloſam fabricam, adipe plenam, qui in brutis inprimis durus eſt & figurabilis (uti nuperioribus experimentis nunc etiam in muliere invenit Ill. HALLERUS) quare hinc & per priora intelligendum erit phoenomenon. Quod autem intus contractio minus bene evenerit, ideo factum eſt quod adipis ibi minus adſit: vero adipe interiora renum deſtitui dixit quidem BOERHAAVIUS, ſed in canino renis ſinu, quo homo deſtituitur, concretam pinguedinem vidit EUSTACHIUS (*c*). Uno rene irritato, in cuniculo ſatis diu poſt mortem, alterum in motum ſe ſuſcitaſſe (*d*) mihi narravit Ingenioſiſſimus amicus meus RODOLPHUS DAVIDITH; ſed hoc ad nervos referendum quorum irritabilitatem diu a morte ſupereſſe toties vidi, uti ex ſequentibus patebit, quando de nervis mihi erit ſermo.

§. XVII.

De irritabilitate *fibrae muſcularis* nullum dubium eſt; apud celebrem GLISSONIUM (*a*) jam reperitur, fibras muſculorum in animalibus defunctis, acribus & pungentibus liquoribus tactas ſe contrahere; imo oſcillatio ſpontanea fibra-

(*b*) l. c. p. 19.
(*c*) conf. C. B. III. 102.
(*d*) dum alia agens, experimenta circa *mutationes fetus in utero* inſtitueret, de quibus magna merito eſt exſpectatio.
(*a*) de *Ventr. & Inteſt.* Op. T. III. p. 170.

fibrarum VIRGILIO videtur nota fuiſſe (*b*): WEPFERUS omnem fibram ea vi praeditam eſſe dicit, quae promptiſſimam reddat ad contractionem ex quovis ſtimulo, quo ceſſante dein brevi quoque relaxetur (*c*). Obſervata mea ſunt ſequentia.

EXPERIMENTUM I.

In cane muſculos abdominales, pſoas, oleo vitrioli vidi contractos, imo in cane moriente ſcalpellum ſaepe ſufficiebat quod irritabilitatem ſuſcitaret, quae tamen prae caeteris muſculis in diaphragmate ſubſiſtebat, vidi enim ejus muſculum, ab irritatione cum ſcalpello facta, poſt mortem adhuc contractum.

EXPERIMENTUM II.

In mure omnes muſculi, plumula oleo vitrioli madida, irritati vehementiſſime contrahebantur. Reſecui etiam muſculum abdominalem, ſuſpenſum tenui de volſella, tetigi in parte volſellae proxima oleo vitrioli, ſic pars inferior ad ſuperiorem accedit mire ſimul in ſpiras ſe contorquens.

EXPERIMENTUM III.

Ex mure partem thoracis cum muſculis ſuis quatuor circiter vel quinque lineas longam diſpoſui in menſam, inſtillavi olei vitrioli guttam, ſic valida orta eſt contractio, ut una coſtarum extremitas ad alteram accederet.

§. XVIII.

(*b*) Tergora diripiunt coſtis & viſcera nudant
Pars in fruſta ſecant, verubusque *trementia* figunt.
Æneid. lib. I.

Trementia i. e. palpitantia adhuc.
SERVIUS interpres.

(*c*) de *cicuta* p. 3.

§. XVIII.

Sed & alia musculorum contractio est, spontanea, a morte observabilis, in corde maxima, absque ulla nervorum ope subsistens; hanc suo loco per experimenta demonstrabo, illam in variis partibus de corporibus animalium resectis viderunt auctores, ut WOODWARDUS (*a*) in massetere bovis, cujus frustum super orbem stanneum depositum varie vidit moveri idque satis vehementer, post horam iterum accedens, parte interim fere penitus frigefacta motum tamen hinc inde in fibris reperit subsistere, debiliorem tamen quam in priori experimento. Apud BAGLIVIUM (*b*) invenio musculi femoris, de anate vel haedo resecti fibras, inmotis tendinibus, in medio musculi vivido motu agitari, oscillare, ac continuo crispari, oscillationem in centro musculi ortam undatim ac velocissime desinere motu quodam veluti tremulo ac verticoso in tendines. HARDERUS (*c*) in ciconia emortua sed calente adhuc, dum secaret, motus convulsivos undulantes in musculis pectori incumbentibus observavit.

§. XIX.

Probe tamen distinguenda vitalis fibrae muscularis contractio a naturali, irritabilitas ab elatere simplici, cujus etiam oleum Vitrioli posset esse causa. Sunt, motus qui sponte oriri videntur, dum tolluntur resistentiae resectis antagonistis, &c; inde phoenomena in facie eorum qui capitali supplicio recenter sunt enecti: In animalibus strangulatis etiam observavit BOERHAAVIUS dum funesto fune

su-

(*a*) V. *Papers of Mr.* WOODWARD *published by* B. HOLLOWAY in Introductione ad ejus *History of the Earth.* p. 73. 74.
(*b*) *de fibra motrice* Op. p. 317.
(*c*) *Apiario obs.* p. 2.

ſuſpenſa nunc exſpiraverunt, aliquando muſculum aliquem ſubito moueri. (a) Aliud ſupereſt phaenomenon huc pertinens, COWPERUS (b) in arteriam cruralem cadaveris canini aquam tepidam injecit, ſic ſubito inde nati motus muſculorum varii, ad quos vadebat haec arteria: ſed actionem hanc mechanicam eſſe ab aqua in celluloſam telam effuſa, quae & muſculos & cutem ita in rotunditatem extendit ut non poſſint non breviores fieri artus, demonſtravit Ill. HALLERUS; ipſe etiam vidit riguiſſe a repletione corpus univerſum ad ſtatuae ſimilitudinem, manusque diſtentas vicina corpora percuſſiſſe.

§. XX.

Nihil noſtro aevo vulgatius eſt motubus illis inſectorum, qui adeo diu a morte ſuperſunt, & qui utique huc pertinent; polypus ex. c. nec cerebrum habet nec nervos, movetur tamen & vivit: idem per experimenta LEEUWENHOEKII verum eſt de pulice, qui tanto tamen robore gaudet, ut uno ſaltu ducenties longitudinem proprii corporis ſuperare poſſit. Irritabilitatem hujus generis animalculorum curioſius paulum in eruca obſervavi.

EXPERIMENTVM.

Erucae caput amputavi hora VI. veſpertina, irritavi truncum, fiebat conglomeratio partium quae violenti motu ad ſe accedebant. Hora XI. jam debilior erat vis contractilis, cum ſimpliciter ſcalpello irritarem, ſed iterato experimento cum ſcalpello ad candelam calefacto, contractiones fiebant omnium maximae. Altero mane h. VI. iterum irritavi,

(a) *Prael.* III. 490.
(b) v. *myologiam reformat.* in Introd.

vi, contrahebatur ſic ut una extremitas ad alteram accederet, minori tamen vi quam praecedente die. VI. 5.' ſponte movebatur absque ulla irritatione; h. VIII. contractio fiebat dum irritarem, uti h. 6. IX. irritavi ſcalpello calefacto, contrahebatur vehementiſſime; X. motus adhuc vehementior ex eadem cauſa; X. 40.' motus uti antea, ſed perdurabat aliquantum absque praegreſſa irritatione; I. 51.' adhuc ſupererat irritabilitas, diſſecui tunc truncum in duas partes, deſtruebatur motus in parte a capite remotiori, paulum ſupererat in parte capiti propiore, at non ita multo poſt evanuit.

§. XXI.

Cum tanta itaque in muſculis ad motum adeſt habilitas, non ſolum contractio vividiſſima ad praegreſſam irritationem, ſed etiam motus ſpontaneus a morte aliquando obſervabilis, & inprimis cum in pulice tanti effectus absque nervis producantur, an non ideo ad irritabilitatem fibrae muſcularis referendus motus muſculorum? Vis contractilis muſculis inſita debilis eſt, nec ad magnos illos motus qui ſoli ab integritate nervorum pendent ſufficit, in nervis ergo quaerenda vera cauſa hujus actionis: non moratur enim objectio quae forte a pulice poterit deſumi, alia haud dubie ibi obtinet fabrica, & tanta omnino in illo animale forſan eſt irritabilitas fibrae muſcularis, quae tantis effectibus ſufficiat, non enim aequali ratione ſeſe habet in variis animalibus; diverſa etiam in diverſis cujusvis animalis partibus: alia eſt irritabilitas muſculorum quorum ope artus moventur, alia diaphragmatis, alia cordis.

§. XXII.

§. XXII.

De irritabilitate *arteriarum* non omnibus eadem ſtat ſententia. Elater ſimplex ut adgnoſcatur, digitus tantum arteriae majori inmittendus, quem ita diſtenta valide comprimit; haec autem digiti compreſſio rem non perficit, etſi ad irritabilitatem illam referat Cl. LUPS, (*a*) id enim ſemper facit quoties a morte placuerit experimentum repetere, ut ita hac ratione irritabilitati nullus plane eſſet terminus. Vim arteriarum contractilem contra Praeceptorem noſtrum Ill. HALLERUM negavit Clar. LANGGUTH, & contendit illas mere paſſive ſe habere dum circulum ſuum obit ſanguis, cordisque vim ſolam eſſe quae illum in venas urgeat; ſed varie per experimenta demonſtravit PRAECEPTOR, nihil veri ineſſe ſententiae adverſarii. (*b*) A morte inflatae arteriae flatum expellunt; arteria infra ligaturam in aneuriſmate evacuatur etſi nihil adeſt, quod motum cordis communicet; ſecta arteria in equis, ſanguis in ſiſtole arteriae majorem deſcribit arcum; orificia in vulneribus ſponte clauduntur, dum arteria diſſecta ſe corrugat & in plicas, deleta cavitate, per totam longitudinem convolvitur; convulſive etiam contrahitur in animale cui pertuſa eſt, per experimenta Cel. Dr de SAUVAGES; & in infinitum dilateretur ſi nullam haberet vim contractilem. Deinde etiam in rana, quando cor deſiit pulſare, circulatio ſupereſt in vaſis meſenterii, lentior quidem, ſed per microſcopium conſpicua; WOODWARDUS (*c*) in branchiis piſcis Muſculi reſectis, globulos ſanguinis armato oculo maniſeſtiſſime vidit moveri, nec unquam melius in quacunque parte cum corpore adhuc cohaerente; idem ſecundum WOOD-

(*a*) diſſ- de *irritabilitate.* p. 19.
(*b*) *Phyſiolog.* p. 62.
(*c*) l. c. p. 101.

WOODWARDUM, licet minus bene, obſervari poteſt in branchiis mytuli; vidit etiam in cauda gobionis, moveri globulos ſanguinis, decem minutis poſtquam reſecta eſſet. Apparet ergo ipſis vaſis ineſſe vim contractilem, non a corde nec a cerebro pendentem, cujus ope circulus ſanguinis promovetur, hanc autem in fibris arteriarum ſubrubellis muſcularibus quaerendam eſſe ultro patet. Non ideo tamen nego vim contractilem arteriarum multum adjuvari a nervis per arterias meantibus easque etiam circumdantibus, ab Ill. HALLERO adeo egregie in liquidum deductis; propria quidem & inſita vis eſt fibrae muſculari, diverſa a ſimplici elatere, ſed absque nervis tantos nullo modo producere poſſe effectus, ſatis ex ſequentibus, ni fallor, manifeſtum fiet. Supereſt ut mentionem faciam eorum quae in meis ſectionibus contigit videre, non talia ſunt quae robur addant prioribus argumentis & meliora forte exſpectabit acutus Judex, praeſtat tamen non omiſiſſe.

EXPERIMENTVM I.

In cane aortae partem cum corde exemi, irritavi a parte interna prope cor, oleo vitrioli, ſic lumen ad unam tertiam partem diametri factum eſt minus. In lumbis ſupra diviſionem aortae irritabilitatem inveni minus validam, oleo vitrioli eadem ratione inſtillato.

EXPERIMENTVM II.

In mure aortae partem cum corde exemtam manifeſto ab oleo vitrioli vidi conſtrictam.

EXPERIMENTVM III.

In alio cane cum aorta non ſucceſſerunt experimenta tardius inſtituta, cum ubivis fere extincta eſſet irritabilitas, manifeſto argumento contractiones in experimentis praecedentibus excitatas non adeo a veneni vi pendere quam ab ipſa vi vitali.

§. XXIII.

§. XXIII.

Irritabilitatem *venarum* aliquam esse theoria suadet, demonstrat observatio. De fibra musculari per priora constat, si in venis demonstrata fuerit, res utique erit valde probabilis; non eo tamen in inquirenda venarum fabrica peruenerunt Anatomici ut ratiociniis ex analogia plane possint abstinere, interim tamen ad majorem certitudinem opem ferunt experimenta physiologica. Fibrae circulares quidem non ad oculum demonstrari possunt in venis minoribus, manifestum tamen est venas constringi, & non ideo denegandae sunt, in arteriis enim quis negabit fibras? sed nullo modo conspicuae sunt in arteriis digitorum. Verum utique est, nec oportet dissimulare, rara esse loca in membranis venarum in quibus, fatente ipso Ill. HALLERO, demonstres fibras musculares, (*a*) sed manifestissimas tamen idem Ill. Vir circa cor vidit, ubi mediae inter tunicas venosas sinus decurrunt, profectae ex auriculis, rubrae, musculosae, diversae a fibris venae propriis, quarum aliae orbiculares, ostia venae cavae superioris atque inferioris ambeunt, aliae diverso more obliquae ex ipsa aure per sinum sunt continuae; interim tamen ita imminuuntur hae fibrae in decrescente vena, ut in venis brachii haud amplius possint demonstrari. Fibras venarum longitudinales, rubras, manifestores in bove vidit quam in homine Ill. SENNAC, (*b*) circulares negat unquam adesse; sperarem tamen per ulteriora experimenta ipsum inventurum, qui tot alia, eaque longe majoris momenti, adeo acute vidit. His ita consideratis progressum aliquem feci, ad enarrandas meas obseruationes, quae multa in liquidum constituent; nihilominus tamen & ex his modeste erit inferendum.

EX-

(*a*) *physiolog.* p. 20.
(*b*) *Traité du coeur.* T. I. p. 254.

EXPERIMENTVM I.

In cane, hora post mortem, venam cavam leviter tetigi plumula oleo vitrioli madida, constrictio fiebat satis vehemens: Idem experimentum eodem cum effectu feci in venis iliacis.

EXPERIMENTVM II.

In alio cane, sed tardius a morte, venam cavam inferiorem eadem ratione in parte externa irritavi, nulla inde secuta constrictio: incidi & intus in eodem loco irritationem institui, sic omnino constrictio secuta satis manifesta.

EXPERIMENTVM III.

In alio cane, vena cava ex parte interna veneno tacta, validissime contrahebatur. In mure, venam cavam, venas iliacas, a levi plumulae, oleo vitrioli intinctae, adtactu manifesto vidi constrictas.

EXPERIMENTVM IV.

In alio mure, ex eadem causa, idem erat effectus in vena cava, renalibus, iliacis. In eodem mure, venam cavam a summa lumborum sede deorsum cum venis iliacis de partibus circumjacentibus separavi, exscidi, disposui in mensam, tetigi oleo vitrioli variis in locis, constrictionem observavi manifestam ubivis absque exceptione.

EXPERIMENTVM V.

In cane juniori, motu cordis valde languido, intestinorum motu peristaltico non solum sed ipsa eorum irritabilitate plane emortua, venam cavam superiorem, a corde sursum ad primam divisionem, satis diu vehementer vidi contrahi & iterum relaxari. Ordo phoenomeni talis erat: motu cordis satis

tis adhuc vegeto (nam antea circa alia verſabar experimenta, nec hucusque venam cavam inſpexi) venam cavam vidi quidem pulſare, rythmis tamen manifeſto minoribus, quam qui mox inſequebantur: motu cordis ſenſim magis langueſcente, contractiones & relaxationes in vena fiebant celeriores & fortiores, per horae dimidium durantes, poſtea rariores ſenſim ſenſimque & debiliores, ad perfectam usque quietem.

§. XXIV.

An ideo pulſus venis tribuendus? non deſunt experimenta (praeter modo recenſita) quae primo ſaltem intuitu id ſuadent. Obſervationes recenſentur apud Illuſtrem BOERHAAVII Commentatorem (*a*) ut inutile ſit ex pagina in paginam tranſcribere, interim alia longe illis tribuit Vir in invenienda veritate feliciſſimus „ Motus venae cavae a morte ſuperſtes, ait, a N. STENONIS copioſe obſervatus eſt, ut manifeſtum eſſet, fibras transverſas venae cavae ſe conſtringere ſanguinemque propellere &c. verum nuperioribus experimentis ſatis manifeſto puto didici, cavae venae praeter rem hanc vitae diuturnitatem tribui, ejusque pulſationem a corde eſſe, quod ſanguinem non retinentibus valvulis in utramque cavam repellit „ Viſum eſt etiam venas pulſaſſe, ab obſtaculo quocunque nato, ut polypo vel ſimilibus; fit etiam ut venae pulſent, quando magnas recipiunt arterias, ſed haec nihil mutant. Deinde per ipſum Experimentum V. ni fallor, confirmatur ſententia venerandi PRAECEPTORIS. Ratiocinium meum hoc eſt: In ea ratione qua motus cordis imminuebatur, ad certum punctum temporis creſcebat motus venae cavae; corde dein ſemper magis & magis langueſcente, rythmi venae cavae ab illo puncto iterum decreſcebant. Nunc ſecundum Ill. HALLERUM „ pulſatio venae cavae a corde eſt, quod ſanguinem non retinentibus valvulis in cavam repellit „ Ideo quo propius eſt morti cor, eo magis augetur cauſa retropulſionis, frigus enim

D 2 visque

(*a*) II. 27. 56. 60.

visque contractilis venarum, sanguinem magis & magis semper accumulat in corde, quo plenius est cor, eo minus aptum est in hocce statu sanguinem retinere, repellit ergo: quo magis repellit, eo magis increscit pulsus venarum: Interim vis contractilis venarum, quae sanguinem in corde accumulat, emoritur, emoritur ipsa vis cordis, cessat actio & reactio, rythmi venarum decrescunt, donec nulli fiant.

§. XXV.

Cum ergo per priora non liceat in eam sententiam transire, quae venis pulsum tribuit, non possum tamen non motum aliquem peristalticum illis adserere, qui a pulsu non videtur nisi gradu differre: Experimenta superius excitata rem videntur manifestam reddere, nec valde improbabile est talem motum ad sanguinis circulationem aliquid facere. Idem adminiculum in ductu thoracico adhibuit NATURA, qui eo magis illo indigebat, quo minores sunt causae chylo impulsum praebentes.

§. XXVI.

Vasa lactea, ductus thoracicus suam habent irritabilitatem, proprio enim motu peristaltico fit, quod in homine & in animalibus modo conspicua mox evanescant, frigus enim non est quod chylum a morte propellat, nam alias fomentis calidis retineri possit: Venenum viperinum absque ulla noxa absorbere possumus, sed si minima guttula ad sanguinem perveniret exitio nobis verteretur, an ergo in priori casu vasa actea ad appropinquationem veneni constringuntur, sive id per sphincteres nerveos fiat, sive propria vasorum vi contractili? Experimenta de irritabilitate ductus thoracici non caepi, cum jam caepisset Ill. HALLERUS: constringebatur ille, veneno tactus, in mure, & penitus se evacuabat.

§. XXVII.

§. XXVII.

Nervis originem praebet *Encephalon*, hujus ergo irritabilitas prius confideranda, antequam ad reliqua perveniam.

EXPERIMENTVM I.

Cerebri corticem in variis animalibus irritavi omni modo, fed nullus inde apparuit dolor, nulla convulfio.

EXPERIMENTVM. II.

In cane, fcalpello ad bafin cranii usque defixo, convulfiones femper fequebantur univerfales, emprofthotonus, opifthotonus. Eadem in fele apparuerunt.

EXPERIMENTVM. III.

In rana, hora ante meridiem XI. per cerebrum acum defixi, convellebatur, fed non adeo fortiter. Cerebro integre exemto, convulfiones fiebant univerfales per totum corpus, iteratis vicibus; 15 abhinc minutis aliquoties rana clamavit, XI. 25.' tres maximos fecit faltus. XII. 40.' humi jacentem in dorfum projeci, at illa priorem fitum fponte recuperans paulo poft unum alterumque fecit faltum. I. 46.' digito meo irritata, maximos ad faliendum fecit conatus. II. 43' ex irritatione in digitis pedum, vehementer excitabatur. III. 13' Frigida excitavi affufa, fic aliquot fecit faltus eosque fatis fortes. Inmerfi dein ranam in aquam calidam, omnia inde fiebant rigidiffima. Obfervationes quas poftea in corde feci alibi recenfebo.

EXPERIMENTVM IV.

In alia rana, hora II poft meridiem exfcidi cerebrum, ut nihil fupereffet; rana in pavimentum projecta repit, quafi nihil illi accidiffet, III. 15' ex levi irritatione repit. III. 17' fponte repit. III. 30' repit iterum, per fatis longam viam. III. 45' repit.

repit. III 50' iterum. IV. 5' iterum. IV. 15' vividior jam. IV. 30' repit. IV. 40' saltum fecit. V. 45' repit. VIII. 15' iterum repit. VIII. 25' it: VIII. 40' iterum. Altero mane omnia rigescebant.

EXPERIMENTVM V.

Alia rana, capite post meridiem h. II. 20' abscisso, humi projecta, tres quatuorve maximos fecit saltus. II. 30' scalpello paulum in femore irritata, longissimum iterum fecit saltum. III. 15' eadem aliquoties evenerunt, III. 45' eadem ratione. IX. 25' sponte fecit saltum. X. 10' sponte sese motitabat, X. 17' iterum sponte movebatur. Altero mane omnia erant rigida. Alia rana, capite subito rescisso in vehementissimas incidit convulsiones.

EXPERIMENTVM VI.

In Carassio pisce, exemto corde, scalpellum defixi in cerebrum, sic convulsiones ortae vehementissimae, per aliquot minuta perdurantes.

EXPERIMENTVM VII.

In columba cerebrum & cerebellum exemi, haec subito inde periit, absque ullo vitae superstitis indicio.

EXPERIMENTVM VIII.

In alia columba exemi cerebrum, sic per aliquot minuta pedibus potuit insistere, & per 15. minuta convellebatur emprosthotono & opisthono correpta. Oculi semper vividi manebant. Cerebello exemto, subito periit.

§. XXVIII.

§. XXVIII.

Similia in ranis vidit Cl. de BREMOND (*a*), habet etiam WOODWARDVS. (*b*) Gallus Indicus capite resecto ivit, cucurrit, ad murum proveniens retrogrediebatur, alas concutiebat &c. teste oculato PHILOSOPHO POTSDAMENSI. (*c*) Muscas abscisso capite avolare, imo octo decemve abhinc horis currere, nemini non notum est. Vespae diu post resectum caput, visae sunt eodem virulento cum effectu punxisse. BOYLEVS viperas, duobus, tribus diebus, post resecta intestina, cor & caput, contorqueri & convolvi saepe observavit. (*d*) In natrice torquata, resecto capite, eadem fere apparuerunt WOODWARDO; (*e*) imo vero BOYLEVS (*f*) inter papilionem marem & feminam, quibus capita erant resecta, ultimos naturae lusus, cominus perspexit: observatio notatu dignissima est, quare eam propriis magni viri verbis narrabo, ne forte sexui feminino injurius videar. „Quamvis enim mas cui primum amputatum est caput, nequaquam adduci posset (quaecunque Insecti illius est salacitas) ut feminam comprimeret, decollata tamen femina, marem alacriter admisit. Et licet post horas aliquot coitu insumtas ita requierit immota, ut mortuam per multas horas cogitarem - - . Tandem vero postquam jam diu de vita esset desperatum, ova fetare tam confertim coepit, ut vel exiguo

(*a*) Conf. *Memoires de l'acad. R. des sc.* 1739. p. 348. verba haec sunt: *J'ai vu une heure aprés avoir separé le coeur & tous les visceres d'une grenouille, la grenouille que j'avois couché sur le dos se tourner & sauter pour s'enfuir. Dans une autre dont j'avois coupé le coeur la tete & tous les visceres, j'apperçus du mouvement dans les cuisses, dans les iambes & dans les bras.*

(*b*) l. c. p. 90 - - .

(*c*) v. *l'homme machine.* p. 73.

(*d*) *Usefulness of experimental Philosophy.* Operum T. I. p. 467.

(*e*) p. 82. seq.

(*f*) l. c.

exiguo temporis intervallo, eorum plura in manu mea deponeret, an vero prolifica ſint futura-, nondum comperi.„

§. XXIX.

Multa in his habentur quae doctrinam generalem de irritabilitate poſſunt illuſtrare; apparet per haec inprimis experimenta, aliquod in corporibus animalium eſſe principium motus, non adeo ab integritate cerebri pendens, ſed in ipſa conſtitutione partium quaerendum. Equidem contra me eſſet aſſertum BOYLEI (a) „ ranas, licet exemto corde poſſint ſupervivere, minime tamen ſe ſuſtinere, laeſo vel exemto cerebro„ Sed id omnino fieri poſſe, per experimenta mea ſupra recenſita patet, hinc adeo non moratur haec objectio, imo vero licet longe major ſit in his animalibus ad motum habilitas quam in homine., non deſunt tamen exempla infantum, qui per aliquot dies vixerunt etſi cerebrum & cerebellum plane defuerit; notat tamen Ill. HALLERVS (b) in omnibus hiſtoriis corporum quae absque cerebro & cerebello reperta ſunt, perpetuum eſſe, in fetu id fuiſſe viſum „manifeſto documento, talem jacturam tunc demum tolerari, quando nullae animae functiones, nulli ſenſus, neque ordinati motus requiruntur, et ipſe demum ſanguis primus motuum auctor non inquilinus eſt, ſed a matre accedit„

§. XXX.

Hac occaſione non poſſum non etiam monere WOODWARDVM in experimentis ſuis me longe fuiſſe feliciorem: Dicit enim (a) ſe obſervaſſe ranas poſt exemtum cerebrum audire, videre, ſentire, ad quemvis ſtrepitum timore percelli, oculis plerumque eſſe apertis, ad quascunque minas periculum ſedulo effugere &c. Oportet certe ranas illas angli-

cas

(a) l. c. p. 467.
(b) C. B. II. 625.
(a) v. HOLLOWAY'S *Introduction* p. 89. 90.

cas valde ingeniosas esse, quae absque cerebro tanta praestant, licet ego ignorem undenam id sit derivandum, & quid absque cerebro sit ingenium; WOODWARDO quidem non difficile videtur, dicit enim (*b*) per experimenta sua manifestum esse, principium vitae, sensus, motuumque animalium in ipsis partibus existere, quae vivunt, sentiunt, moventur, nec ullo modo cerebri ope indigere. Sed hic primo monendum est, ranas quas ego in Germania scalpello meo subjeci, cerebro, vita, sensibusque integerrimis, longe minus sapientes fuisse anglicis illis, imo vero si secundum Cl. MEYERUM verum est, quodcunque animal animam suam habere, cum unus ex principibus finibus CREATORIS sit, ut mundus cogitetur, oportet certe per mea experimenta, quae WOODWARDO obpono, animam raninam in scala animarum gradum infimo proximum tenere, saepius enim iterata observatione nullo modo efficere potui, ut integerrima vita ullum ederent signum timoris, quid dicam? ut ab adspectu minarum mearum percellantur: currunt, saltant, ruunt qua data porta, verum est, hoc ranis datum; sed adeo ad singulares ideas adtentas esse, ego non vidi, nec id observavi, quod PETITUS ait „ranarum oculos aliquot a morte horis perinde hinc inde moveri, uti in vita solebant (*c*)„ Sensorium ubique esse praeter WOODWARDUM etiam aliis auctoribus placuit, sententiam autem observatis contrariam esse, per nubem testium demonstravit Ill. HALLERUS (*d*), & nuper denuo mihi confirmavit praestantissimus

(*b*) l. c. p. 103.

(*c*) *Memoires de l'academie des sc.* 1737.

(*d*) C. B. II. 596. & IV. 428.

ſtantiſſimus amicus D. C. SCHOBINGER Doctor *(e)* Medicus St. Gallenſis, qui adeo magna ſua cum laude Diſſertatione de *Telae celluloſae in fabrica corporis humani dignitate* Orbi erudito innotuit, quam & propediem recudi curabit Praeceptor ejus amantiſſimus Ill. HALLERUS.

§. XXXI.

Non praetereundum eſt in experimentis meis (*a*) ranam exemto cerebro aliquoties clamaſſe, cum ſatis notum ſit, integritatem vocis, in homine ſaltem, a cerebro pendere; nervus recurrens ſi in uno latere ligatus fuerit, vox dimidio perit, rauca fit: ſi in utroque latere ligatur, perit integra. Non ignoro experimentum BOYLEI (*b*) in ranis factum, qui thoracem vel abdomen leniter digito comprimendo talem efficere potuit ſonum, qui coaxationi ſimillimus erat. Interim cerebro non privatae erant, cauſaque efficiens manifeſta eſt.

§. XXXII.

(*e*) in *Epiſtola* quam ad me ſcripſit Cl. Vir. En ejus verba „Nuper in aliquem Turgoviae pagum vocatus ſum pro manu & cubito ſphacelato dijudicando, qua ergo parte puellum neceſſario privare ope amputationis oportuit, quae etiam feliciter, a Chirurgis praeſentibus eſt peracta, duos ſupra articulum oſſis humeri cum ulna & radio digitos, quo usque nempe omnia ad os usque denigrata plane & ſine omni ſenſu erant, ut reſuſcitare partem impoſſibile fuiſſet. Puer duodecim annorum fortiter chirurgiam hanc ſuſtinuit & evaſurus nunc videtur, manu dextra privatus - - - Elegans erat videre in iſto puero veritatem obſervationis quae in collegiis chirurgicis ſolet allegari; quaerebatur nempe miſellus, ſe dolorem prurientem ſentire in pollice & digitis aliis, manus ſuae reſciſſae, perinde ac ſi adhuc adeſſet, *manifeſto animae in cerebro ſentientis argumento, non vero in partibus ubi ab externis adficimur objectis.*„

(*a*) v. Exp. III. § XXVII.

(*b*) l. c. p. 467.

§. XXXII.

Ex irritatione *medullae ſpinalis* phoenomena obſervavi quae ſequuntur.

EXPERIMENTVM I.

Medullam ſpinalem in rana, intra vertebram colli primam & ſecundam irritavi ſcalpello, convulſiones ſequebantur univerſales.

EXPERIMENTVM II.

In alia rana, cerebro jam exemto, plumulam adegi in thecam vertebralem, ſic etiam ortae ſunt convulſiones univerſales, deſinentes in convulſiones pedum.

EXPERIMENTVM III.

Muri acum adegi inter vertebram primam & ſecundam colli, ſequebatur ſtatim mors, absque ullo tremoris indicio.

EXPERIMENTVM. IV.

In cane, cerebro jam varie perforato, ſcalpellum per medullam ſpinalem intra vertebram colli ſecundam & tertiam intruſi, (transverſim integre reſecta medulla, uti poſtea per ſectionem didici) convulſiones fiebant non adeo manifeſtae, imo vero per aliquod tempus reſpiratio adhuc ſuperſtes erat.

EXPERIMENTVM V.

In alio cane, ſcalpello per intervallum vertebrae colli ſecundae & tertiae in medullam ſpinalem adacto, convulſiones ſecutae univerſales: his ceſſantibus canis diu adhuc os claudebat & aperiebat. Reſpiratio interim ſemper pergebat, debilior tamen.

EXPERIMENTVM VI.

In carassio pisce, exemto corde, destructo cerebro & convulsionibus inde ortis, nunc cessantibus, uno ictu incidi transversim medullam spinalem, convellebatur iterum satis fortiter.

§. XXXIII.

Progressum facio ad *nervos*, in quibus summa ad motum habilitas eo magis erat necessaria, quia omnes fere in corpore animali motus inde pendent: Non ignoro quae de viribus cordi & in universum fibrae musculari insitis dici possunt, unde omnino nervi excluduntur, sed alibi ea ponderari animus est; haec tamen hactenus recipi possunt, nervorum ope omnes fere partes ad motus suos producendos indigere, nervis enim destructis per exiguum tempus illi supersunt. Quo major etiam ratio nervorum ad partem quamcunque, eo major ejus sensibilitas; hinc probabile visum est, in piscibus olfactum fieri in ore, quia majorem ibi numerum nervorum habent quam in toto reliquo corpore (*a*). Quantum de integritate nervorum deficit, tantum deficit de sensu vel motu. Alios autem nervos esse qui sentiant, alios qui moveant, nullo modo fieri posse §. XXXIX. demonstrabo.

§. XXXIV.

Per experimenta primum determinandum est, quid ex irritatione nervorum sequatur: facilius deinde erit, per ratiocinia elicere, quae ulterius hac de re dicenda sunt.

EXPERIMENTVM I.

In cane, nervus diaphragmaticus post mortem resectus, ab oleo vitrioli instillato, validissime contrahebatur, ita ut partes

(*a*) v. CHESELDEN'S *Anatomy* of. H. *body* p. 311.

partes remotiores accederent ad locum irritatum, vehementiori motu a parte breviori, minus vehementi a parte longiori.

EXPERIMENTUM II.

In mure, nervum cruralem resectum, in mensa per lineam rectam dispositum, paulum tetigi oleo vitrioli, sic mire in spiras se contraxit, imo motus ille vermicularis per aliquot minuta secunda, vegetus sponte perduravit.

EXPERIMENTUM III.

In Carpione, nervum opticum resectum, tetigi plumula oleo vitrioli madida, sic non tantum constringebatur ut partes remotiores ad se accederent, sed etiam motu per mensam agebatur peristaltico: Hunc autem effectum chemicum non esse credebam, quod absque ulla constrictione, eodem tempore, pinguedinem ex orbita illius piscis resectam, oleo vitrioli irritaverim; interim tamen non multum tribuo huic experimento & duobus antecedentibus, cum in tendinibus de fele juniori resectis a spiritu nitri idem fuerit effectus.

EXPERIMENTUM IV.

In ranis, musculum convelli ex irritatione nervi sui centies vidi, imo aliquando sedecim horis, ex eo quo omnia exemi viscera, irritatis nervis cruralibus convulsiones excitavi validissimas.

EXPERIMENTUM V.

In cane jam exstincto, ex irritatione nervi mediani secuta est convulsio, per totum artum infra locum irritatum manifesta: Effectus irritationis semper minor erat in progressu temporis, & post horam plane nullus.

EXPERIMENTVM VI.

Eumdem canem incidi, ut inprimis cum nervo diaphragmatico instituere possem experimenta: Nervo hoc irritato diaphragma quidem convellebatur; sed compresso fortiter, respiratio non minus pergebat.

EXPERIMENTVM VII.

In alio cane, cerebro & medulla spinali jam destructa, diaphragmate quieto, irritavi nervum phrenicum, convellebatur diaphragma vehementissime: resecui nervum, separavi de vena cava, partem resectam digito prehendi, irritavi, convellebatur diaphragma plane eadem ratione: Experimentum forte vigesies feci, semper idem erat effectus. Idem experimentum dein iteravi in altero latere, convulsio sequebatur vehementissima in diaphragmate, & cum abdomen apertum esset, manifesto vidi, ejus contenta fortiter inde deorsum urgeri.

EXPERIMENTVM VIII.

In alio cane, nervum diaphragmaticum post mortem etiam volsella prehendi, irritavi infra locum compressum, convellebatur diaphragma. Resecui nervum, prehendi digitis, irritavi, convellebatur itidem diaphragma.

§. XXXV.

Varias nunc his experimentis adspergere potero observationes. Quaeritur an irritabilitas nervi in involucro an vero in medulla haereat? non video quare parti tribuerem quae perpetua non est, & si perpetua esset, rueret tamen per priora omnis inde desumta demonstratio. Magnus ille intercostalis nervus, nulla dura membrana satis certo circumdatur, ob-

obſervante Ill. HALLERO, ſemper mollis manet; idem de portione molli nervi auditorii, & olfactorio verum eſt, imo fatente ipſo Ill. HALLERO in univerſum cellulosa tela eſt, quæ pro dura matre ſumitur, ſi enim involucrum immediate a dura matre oriretur, ſeparari poſſet tanquam vagina cylindrica, uti in optico poſſumus, quod autem non ſuccedit in nervis remotioribus. Nervi cordis, & in collo molliusculi, & intra vaſa cordis, ubi comprimi non poſſunt, molles omnino ſunt & tamen proprie in eo loco officium ſuum praeſtant. Hinc in dura matre quatenus nervos involvit irritabilitas quaerenda non eſt. De mera cellulosa nemo affirmabit. An autem in pia? STAHLIANIS hoc valde placeret, qui originem nervorum in pia matre quaerunt, imo vero exiſtimant, hunc tantum uſum eſſe cerebri ut fulciat piam matrem (quaſi non in oſſibus ſufficienter firmari potuiſſet) ſed nec hoc involucrum perpetuum eſt; nervus quarti paris per ſesquipollicis longitudinem, acuſticus per pollicis, acceſſorius per pedis longitudinem abſque pia matre decurrit; idem de aliis verum, & in cerebro ſemper obtinet. Nunc ſi aut dura mater, aut pia mater, aliquid ad irritabilitatem nervorum facerent, ubivis absque exceptione deberent adeſſe, alias nunquam de omnibus ſimul definire liceret; ſed id ſecus ſe habere, ſatis nunc manifeſtum eſt. Interim haec nondum ſufficiunt, ad evincendam meam ſententiam. Obiiciuntur alia: Cl. LUPS (*a*) medullarem nervi partem ideo non irritari credit, quia etiam flatu cor ad contractionem poteſt ſuſcitari; at ego reſpondeo: motum cordis flatu de novo ſuſcitatum, non pendere ab integritate nervorum, ſatis ſatisque enim vidi, nec ignorat ipſe clariſſimus vir, corda animalium, reſecta & ab omni commercio cum cerebro remota, pulſare, imo languente motu, vapore aque

(*a*) l. c. p. 21.

quae calidae denuo in contractionem fuscitari; hinc dum flatu motus cordis refuscitatur hoc ideo fit, quod adlato novo ftimulo five caufa irritante, excitetur vis contractilis ipfi cordi infita, nec hoc in cafu adeo a nervis pendens, cum & absque eorum ope fubfiftat. Sed aliud argumentum defumit (*b*) idem Auctor, ex mente Praeceptoris fui, Celeb. WINTERI (qui alio loco (*c*) idem propofuit) ab operatione chirurgica qua cataracta deprimitur, „non poteft enim inftitui, ait, quin retina, quae fere tota ex nervofis fibrillis conftat, perforetur, nullus vero hinc oritur dolor, nulla irritatio; dolor tamen acerbiffimus fentitur ftatim, fi acus laedat ciliarem nervum quendam, qui nervi involucro duriori a dura matre veftiti funt, quod folum fortaffe irritabile eft „ Addit WINTERVS (*d*) „An non inde, quod retinae nervi molliffimi & involucro duriori orbati fint, contra vero nervi ciliares involucrum fuum folum fortaffe irritabile, nequaquam depofuerint? nafcitur certe fufpicio haecce fi non contendamus quod nervi retinae ad fenfum, ciliares vero ad motum deftinati reperiantur„ Ad haec ita refpondeo: Multa quidem hic ex theoria fuperius jam examinata, dixerunt Cel. WINTERVS ejusque Difcipulus, quae per noftra experimenta non poffunt firma manere, & in depofitione cataractae retina femper pertunditur, mera enim conjectura eft nervum ciliarem aliquando laedi, nam id folum per experientiam compertum habemus, in hac operatione dolores aliquando valde magnos effe, aliquando nullos; ipfa dein retina non fibris conftat, fed medulla eft effufa, diffiabilis, (*e*); nonne autem effentiale nervorum fibris conftare? Habeo

(*b*) l. c.
(*c*) Orat. de *certitudine in medicina practica*, p. 86. 87.
(*d*) l. c.
(*e*) HALLER *Phyfiolog.* p. 269.

beo etiam experimentum, quod forte hic ad rem meam facit. In rana jam emortua nervos brachiales & crurales butyro antimonii irritavi, sed nullus inde sequebatur motus in musculis, irritavi paululum scalpello tunc sequebatur omnino. Si itaque integumenta adeo essent irritabilia, his in contractionem suscitatis successive ortae essent omnes illae mutationes, ad motum muscularem necessariae; interim tamen Cl. WINTERUS expressis verbis dicit (*f*) „Irritabilitatem membranarum esse principium mobile primum, non autem spiritus animales„ idque inde deducit, quod musculi cum nervis suis de rana resecti, irritatis nervis nihilominus se contrahant. Respondeo autem; spiritus certo has contractiones non efficere, nec membranas, per priora. Superest ergo ut in parte medullosa veram sedem irritabilitatis nervorum quaeramus; medulla cerebri irritata convulsiones statim sequuntur universales, at haec medulla manifesto in nervos continuatur, exemplo nervorum olfactoriorum ubi striae medullosae apparent nudae, opticorum in cerebro, mollis auditorii, qui substantiam medullarem conservat ab origine ad finem usque; quare oportet nervos omnino de natura medullae cerebri participare. Objectio adhuc moveri posset ab experimento illo quod in hominibus submersis vel syncope correptis frequenter capitur, jacent mortui quasi, levis in naribus fit titillatio, excitantur & vivunt, at hic in medulla nervi nulla fieri potest mutatio, vellicantur membranae, inde illi effectus, ergo demonstrata est earum irritabilitas: Facillime respondeo, nudos esse in naribus nervos; quo magis nudi, eo magis sensiles.

§. XXXVI.

(*f*) l. c. p. 86.

§. XXXVI.

Ad Experimentum VI. *(a)* notandum eſt, non ea in nervo diaphragmatico mihi apparuiſſe phoemomena quae hinc inde ex BELLINO reperiuntur deſcripta. GALENUS primus oſtendit, diaphragmatico nervo in collo ligato diaphragma immobile reddi, in ſue & ſimia. BELLINVS addidit „non ſolum ſubprimi reſpirationem ligato nervo, ſed reſtitui eamdem, non dimiſſo, ſed deorſum verſus diaphragma ſtricto &c. *(b)* At in meo experimento, nervo diaphragmatico fortiter compreſſo, reſpiratio non minus pergebat, quod forte integritati nervi alterius lateris tribuendum.

§. XXXVII.

Experimenta cum nervo diaphragmatico in canibus mortuis capta (*a*) confirmantur obſervationibus auctorum, quarum aliquas citabo. Necato piſce Requiem, cauda, capite, corde, omnibusque visceribus reſciſſis, truncus cadaveris tam fortiter & tam vehementer per longum temporis intervallum concutitur agitatur convelliturque, ut tres robuſtiſſimi homines illum vix detinere queant. (*b*) Balena mortua, ſi in genitalibus pungitur, convulſiones oriuntur per totum corpus. (*c*) Cl. WALTHER (*d*) Chequetani experimentum conſuetum cum torpedine, fecit, dum pene mortuus eſſet ille piscis, nihilominus effectum in brachio ad alterum usque diem perſenſit.

(*a*) §. XXXIV.
(*b*) confer C. B. II. 605.

(*a*) VII. & VIII. §. XXXIV.
(*b*) BAGLIV. *Diſſ. var. arg.* op. p. 590.
(*c*) MARTENS *Reiſe nach Spizbergen*. p. 112.
(*d*) v. ANSON'S *Voyage, published by* R. WALTHER p. 266.

ſit. Ill. REAUMUR *(e)* oſtendit, torpedinem adtrectatam duos maximos quos in dorſo habet muſculos ſubito contrahere, unde tantos dein deducit effectus, quod utique (uti praecedentia) ad nervos pertinere videtur. Convulſiones ex irritatione nervorum, in univerſum multum inſigniores in animalibus quae ſanguine gaudent frigidiori, ut aquatilibus, amphibiis, quare adeo validae reperiuntur in quibusdam experimentis ſuperius excitatis; eo diutius autem notante SWAMMERDAMMIO *(f)* perſiſtunt, quo nervi per muſculum decurrentes ſint illaeſi.

§. XXXVIII.

Sed quid tandem in nervis eſt quod motum musculorum efficit? Ligato nervo, intercepto adeo partis cum cerebro commercio, ſenſus perit infra ligaturam, experimentum nuper vidi ab Ill. HALLERO in vivo cane captum, nihil percipiebat animal dum irritaretur nervus infra ligaturam, clamabat vehementiſſime nervo ſupra ligaturam irritato. Sed in meis experimentis *(a)* nervo diaphragmatico inſtrumento chalybeo compreſſo, non minus convulſionem excitavi in diaphragmate dum infra locum compreſſum irritarem, imo vero reſecto nervo digitisque prehenſo convellebatur diaphragma, quando illum irritabam. Concludo itaque: licet interceptum ſit commercium cum cerebro, pereunte ſenſu, non ideo perire irritabilitatem. An ergo ad irritabilitatem nervi referendus motus muſculorum? An ita perficitur haec actio,

(*e*) *Memoires de l'academie des ſciences*. 1714.
(*f*) *Bibl. Naturae*. p. 839.
(*a*) VII. & VIII. §. XXXIV.

actio, ut irritatione facta in nervo, quacunque demum ratione, tractio oriatur constricto nervo, & inde lacessitio in musculo? An tractionem illam suadent experimenta in quibus submersi excitantur levi in naribus facta irritatione, ubi certe actio in ipso nervo praesupponenda? & huc omnino pertineret constrictio nervorum ab oleo vitrioli mihi observata, nisi forte effectus ille chemicus sit. (*b*) Sed si verum est, quod vis ipsis nervis innata efficiat motum muscularem, quid tunc spiritus animales faciunt? An non experimenta, in quibus ligato nervo perit sensus, non autem irritabilitas, suadent spiritus ad sensum esse, nervos tantum ad motum? cur alias ligato nervo, canis clamaret, irritatione supra ligaturam facta, cur non clamat dum infra ligaturam irritatur? sed quare tandem actio muscularis a voluntate determinatur, quid anima a cerebro emittit quod motubus illis det occasionem? spiritus emitti nullum dubium; an inde irritatio in nervis, & quae sequuntur supra memorata? Sed quomodo fit, ut ab adeo parvula causa, spiritibus animalibus per nervos emissis, tanti adeoque stupendi sequantur effectus? spiritus tanquam causa non sunt considerandi, non in ipsis residet quod tantos effectus praestet in musculis, id enim quod fit, propter vires insitas nervis musculisque simul sumtis fit, quae omnino omni alia mechanica majores sunt; hinc spiritus in actione musculari forte non inmerito causa tantum occasionalis vocandi.

§. XXXIX.

Alia adhuc expendenda quaestio. An dantur nervi duorum generum, quorum alii ad sensum sint, alii ad motum? In paralysi saepius observatum est, sensum superstitem fuisse motu destructo, & contra, motum superstitem abolito sensu,

(*b*) v. Exp. I. II. III. §. XXXIV.

ſu. Senſui praeſunt nervi, quando pauci adſunt in magna aliqua parte; motui, quando plures in parva parte; in uno enim pollicis muſculo plures nervos nobis demonſtravit Ill. HALLERVS quam in toto pulmone, ſed non ideo differentia ſpecifica eſt inter illos nervos; efficacia virium motricium eſt in ratione magnitudinis & quantitatis nervorum, hinc tanti & tam multi ſunt in brachio &c. quo minores autem nervi, quo pauciores, eo minor ſemper eſt ratio virium motricium, hinc quando pauciſſimi adſunt in aliqua parte, videntur unice ad ſenſum adeſſe, quia motus alicujus momenti producere non valent. Ill. HALLERO ſententia de nervis duorum generum ſenſoriis & motoriis non valde placet: ratio illi haec eſt (*a*) „nimis certum eſſe eosdem brachiales nervos in digitorum apice tangere, in muſculis digitorum motum exercere„ Sed quomodo tandem fit ut in paralyſi ſenſus ſit abolitus motu ſuperſtite? Reſponſio ex modo allata de motu muſculorum fluit ſententia: ligato nervo, intercepto adeo cum cerebro partium commercio, ſenſus perit; irritato infra ligaturam nervo, canis nihil percipit, irritato ſupra ligaturam clamat vehementiſſime; at ea pars nervi infra ligaturam non differt a parte ſupra ligaturam, nihil deficit niſi liquidum nerveum per ligaturam interceptum, ergo integritas ſenſus pendet ab integritate liquidi nervei, non ab ipſa conſtitutione partium nervearum. Deinde experimenta ſuadent, motum extra ſpiritus quaerendum eſſe, qui anſam illi tantum praebent: nervum phrenicum ſaepiſſime in cane reſcidi, prehendi digito, irritavi, convellebatur diaphragma, imo ſedecim a morte horis in rana irritatis nervis cruralibus convulſionem excitavi in muſculis. Nonne ergo intelligitur, cum non ad unam eamdemque

(*a*) v. C. B. IV. 611.

demque partem pertineant ſenſus & motus, unum aboleri poſſe altero illaeſo, & contra; hinc plane non neceſſe eſſe, nervos duorum generum conſtituere, quorum alii ad ſenſum facti ſint, alii ad motum. Quid enim per noſtra principia eſſet nervus motorius? Nervus qui nullum cum cerebro habet commercium, qui ſpiritibus non indiget. Quid eſſet nervus ſenſorius? difficile dictu; an nervus qui nullam haberet irritabilitatem? Hoc certe nimis abſonum eſſet.

§. XXXX.

Ductus cyſticus, *ductus choledochus*, *veſicula fellea*, muſculoſi nihil ſatis manifeſtum habent, nervos adeſſe utique videtur.

EXPERIMENTVM. I.

Ductum cyſticum ubi ad veſiculam felleam terminatur in cane ſtrangulatum vidi, dum oleo vitrioli tangerem.

EXPERIMENTVM II.

Ductus choledochus in cane ab oleo vitrioli manifeſto conſtringebatur.

EXPERIMENTVM. III.

Veſicula fellea in cane butyro antimonii vel oleo vitrioli tacta, conſtringebatur vehementiſſime in variis experimentis, minus ſi tardius fiebat irritatio; aperto ductu choledocho, bilis effluebat dum irritabatur veſicula. Irritavi etiam a parte interna, conſtringebatur eadem ratione. Idem in fele vidi, & in mure aliquoties.

§. XXXXI.

§. XXXXI.

Fibris mufcularibus & nervis gaudent, *ureteres*, *vefica urinaria*, *urethra*, *ventriculus:* huc ergo refero meas de harum partium irritabilitate obfervationes.

EXPERIMENTVM I.

Ureteres in cane ab oleo vitrioli contrahebantur, & aliquando, vi vitali magis integra, in fpiras convolvebantur. Validiffime etiam contrahebantur in mure.

EXPERIMENTVM II.

Veficam urinariam in cane faepius irritavi oleo vitrioli, conftrictio fiebat femper, non tamen penitus aequalis conftrictioni inteftini tenuis, fatis vehemens quidem dummodo tempeftive facta fuerit irritatio; minor enim femper minorque fiebat irritabilitas in ratione diftantiae a morte. In alio experimento vefica parum patiebatur oblinita acri; emiffa autem per puncturam urina, nondum collapfa in minutum glomerem conftringebatur oleo vitrioli tacta. In fele omnia eadem ratione apparuerunt.

EXPERIMENTVM III.

Urethram in cane poft mortem aperui, irritavi oleo vitrioli, fic conftrictio fecuta validiffima. Experimentum aequali ratione in variis urethrae partibus fuccedit.

EXPERIMENTVM IV.

Ventriculum in cane faepius irritavi oleo vitrioli, ftrangulabatur fic fatis, eo magis tamen quo citius a morte inftituerem

tuerem experimentum. In fele non adeo magnae erant hae constrictiones. In mure satis valide constrictum vidi ventriculum, validissime cum nondum exstinctum esset animal. Ipsum dein motum peristalticum ventriculi in diversis animalibus observavi, & aliquando in haedo talem, qui motum suum oscillatorium diaphragmati communicans, in thorace appareret.

§. XXXXII.

Ad *Intestina* pervenio, quorum motus a morte perennans, ex ultimis signis peculiaris illius corporum animalium proprietatis est, quam irritabilitatem vocamus. Institutum nostrum non est, ut curiosius hunc motum describamus, nec necesse videtur ut renovemus controversiam cum claris viris, qui phoenomenon adeo evidens, adeo facile observatu, adeo perpetuum, in dubium vocarunt: viderunt motum peristalticum & sollicite descripserunt magni viri, rimati sunt ex professo diligentes observatores, vidi ipse in cane, fele, haedo, omniumque optime in cuniculo, nihil ideo hic nobis superest difficultatis, quare ad ea transeo quae ad rem meam facientia mihi observata sunt.

EXPERIMENTVM I.

In cane, hora fere post mortem, intestinum tenue oleo vitrioli tactum, vehementissime strangulabatur. Non adeo bene intestina crassa. (Vesica urinaria eodem tempore ab oleo vitrioli nihil patiebatur.)

EXPERIMENTVM II.

In alio cane, intestino tenui illinivi oleum vitrioli, constringebatur ad duas tertias sui luminis. Crassis in universum erat

erat irritabilitas minus valida, major tamen ſemper in recto, quo irritato contenta ſurſum deorſumque urgebantur, motu periſtaltico & antiperiſtaltico.

EXPERIMENTVM. III.

In alio cane, inteſtina tenuia variis in locis ſecundum longitudinem incidi, oblinivi intus transverſim oleo vitrioli, ſic partes primo laterales circa locum irritatum tanquam punctum fixum convolvebantur, deinde ex utroque margine ſuperiore & inferiori oriebatur volumen, cylindrum referens. In parte ſuperiori, finis inteſtini circa locum interne eadem ratione irritatum, retrocedebat (uti in introſusceptione fit) pars autem interna extus verſa ſenſim ſenſimque ſequentes partes ſecum trahebat, quae inde in gyrum formabantur: dum haec fiebant, liquidum inteſtinale undique copioſe perpluebat, ſpumam agens; contenta inteſtinorum ſurſum deorſumque in locum affectum effundebantur. Eadem phoenomena non ſemel ſed ter & quater obſervavi, repetito experimento.

EXPERIMENTVM. IV.

In mure ab oleo vitrioli inteſtina tenuia, uti in cane, vidi conſtricta, minus bene imo valde parum craſſa, experimento in variis ſubjectis repetito.

EXPERIMENTVM. V.

In fele eadem quidem ratio erat irritabilitatis in craſſis & tenuibus, conſtrictio tamen non adeo valida erat ac in cane.

§. XXXXIII.

Addendae ſunt his experimentis quaedam obſervationes. Inteſtinorum craſſorum minor, tenuium major irritabilitas forſan

G

sam inde deduci posset, quod illis minor, his autem major nervorum sit ratio ; id quidem certum est, morborum in variis his partibus variam ideo esse debere rationem : nervi intestinorum crassorum pauciores sunt, hinc neque tam sensibilia, cum destinata sint foecibus duris acribusque vehendis, nec eorum vulnera tam periculosa esse solent. Motum peristalticum crassorum plane negat BOERHAAVIUS, sed non sinunt ut ejus sententiae accedamus, experimenta adeo saepe repetita : inter crassa tamen colon minus sensile est, Ill. HALLERUS aliquando una parte valde constrictum, altera dilatatum vidit, sed nullam invenit inde sequi colicam. Rectum inprimis sensile esse per experimenta nostra patet, & ex stimulo intolerabili, quem foeces edunt illuc devenientes. Sed propter integritatem nervorum non perennat motus peristalticus in intestinis resectis, qui potius fortior tunc temporis esse videtur, demonstrabimus enim (a) nullam esse potentiam nervorum ad motus spontaneos producendos in partibus a cerebri commercio remotis ; quare oportet ut principium illud, qualecunque sit, magis per tenuia sit diffusum , & id certe non absque praevisis finibus, quod ostendi potest ex egregia Celeberrimi WINTERI consideratione (b) „ In hominibus violenta morte exstinctis, ait, motus intestinorum peristalticus satis diu visus est superstes, quo ipso cavere voluit CREATOR ne ex levi quacunque causa nobis statim moriendum esset, motu enim peristaltico intestinorum chylus ad venam subclaviam adactus sanguinem in motum constituit, qui cor dextrum ingressus illud irritat „ nunc chylifera vasa inprimis proveniunt ex intestinis tenuibus (licet non penitus deneganda sint crassis) quare oportet ut tenuia ad motum aptiora sint.

XXXXIV.

(a) §. LII.
(b) l. c. p. 84.

§. XXXXIV.

Non injucunda erat obſervatio phoenomenorum a veneno, inteſtinis a parte interna, oblinito; (a) video inde confirmari theoriam Ill. HALLERI de introſuſceptione, deinde etiam egregie demonſtrat actionem purgantium quam in homine expertus eſt ingenioſus vir C. le CAT (b). Apud ſcriptores Medicos ſaepiſſime legitur, introſusceptionem inteſtinorum eſſe volvulum, hinc ſi in cadaveribus inveniunt, pro cauſa mortis allegant; demonſtravit autem Praeceptor noſter Ill. HALLERUS perfecte eſſe innocuam, & oriri quotiescunque punctum aliquod fixum in inteſtino natum ſit, ex irritatione acris, vermium &c. circa quod conſtringi poſſint fibrae longitudinales, ea ratione ut, dum contra conſtrictam ſedem inteſtini adtrahunt proximam, priorem hac laxiori comprehendant. Valde frequenter in infantibus hanc fabricam nobis oſtendit Ill. HALLERUS, at nunquam erat collectio foecum, nec conſtrictio inferius, nulla inflammatio, imo priori hyeme adhuc vidimus morbum non eſſe, cum nihil chyli adfuit congeſti, neque ſupra neque infra illum locum, omnia praeterea ſana, imo tota fabrica flatu potuit tolli; morbum ergo non eſſe introſusceptionem ſatis apparet, & quomodo ex illa theoria fiat, docet experimentum III. §. XLII. ubi omnino fibrae inteſtinales circa punctum fixum ex oleo vitrioli nato conſtringebantur, & eamdem, quae in introſusceptione eſt, figuram referebant.

§. XXXXV.

Tranſeundum ad reliqua, quae illuſtrat haec obſervatio. Actionem purgantium non licebat plerumque niſi ex theoriis

 de-

(a) Exp. III. §. XLII.
(b) *Philoſophical Tranſactions* n. 460.

deducere, deerant experimenta; primus D. le CAT. feminam nactus, cui per vulnus colon cum peritonaeo conjungebatur, egregie totius actionis mechanismum perspexit: motus peristalticus manifestus erat; purgantia varia intestino inspersit, quae secundum gradus violentiae motum hunc incitabant: cassiae effectus erat fere nullus; manna aliquantum soluta, speciem spumae formabat, intestinum deinde agitabatur varie; remota manna, inspersoque pulvere jalappae, effectus statim nullus apparebat, sed cum paulum solveretur, intestinum valide commovebatur, multum emittebat feri, femina conquerebatur de torminibus &c. nolui in meis experimentis purgantia adhibere, ut eo melius perspicere possim, quinam sint effectus simplicioris causae, liquoris nempe quo inprimis ad eruendos gradus irritabilitatis per varias corporis partes usus sum. Manifestum ergo fit, purgantia in universum irritare intestina, haec inde constringi, sic ex suis fontibus effundi liquida unde foeces diluuntur, & a motu peristaltico fortiori nunc eo citius promoventur, ut iter suum tribus quatuorve horis legant, quae alias viginti quatuor requisivissent, vera enim est, (ut in transitu moneam) licet aliter sentiat CHEYNEUS, sententia Ill. HALLERI (c) „cibos ore adsumtos intra viginti quatuor horas fere totum suum iter absolvere„ Experimentum feci in me ipso; lentes, cibum nempe valde durum, adsumsi in jure magna satis copia meridie hora duodecima, altero die hora decima matutina, integerrimas vidi decessisse, licet per totum illud tempus molesta valde mihi fuerit obstructio. Apparet ergo XXII. horis iter suum perfecisse ingesta, & quod robur addit asserto, notandum est, tunc temporis vires digestionis in corpore meo, jam per quinque menses fere penitus fuisse destructas, ut perpetuis la-

(c) *Physiolog.* p. 395.

laborarem flatulentiis & spasmis, tam in intestinis quam alibi per consensum nervorum ortis; ut ideo lentius adhuc oportuerit suum iter persecisse ingesta, in corpore infirmo, quam vulgo fieri debet in hominibus sanis: CHEYNEUS autem dicit (*d*) assumta non nisi tertia die deponi per alvum.

§. XXXXVI.

Cor tandem vitae primarium organum considerandum est: huius tanta est necessitas, ut non mirum sit in se includere summam ad rythmos suos peragendos dispositionem; hinc etiam, ni fallor, quodcunque hactenus de irritabilitate cognitum fuit, primum innotuit. GALENVS jam autumavit, cor non indigere nervis, cum exemtum diu pulsare videret. FRANCISCVS BACON DE VERVLAM generis humani priori saeculo Praeceptor, hominem vidit, (*a*) cujus eviscerati cor in ignem, Britannorum more, projectum, saltabat in altum, primo ad sesqui pedem, & deinde gradatim ad minus, durante spatio septem aut octo minutorum. Alius Anglus, quem nos medicos maximum decet vocare virum, GVILELMVS HARVEY, cor anguillae exemtum sine auriculis ait (*b*) pulsare, imo in frusta discissum separatim se contrahere inquit. Elegantia fecerunt experimenta, ex conterraneis meis clarissimi viri, & quidem PEYERVS in fele, cum jam obriguissent omnia cisternam chyli inflans, motum cordis suscitavit (*c*). Idem, cor Salmonis femellae, a corpore avulsum, diuque jam conglaciatum,

(*d*) in elegantissimo libro *Essay on Health and long Life.*
(*a*) conf. *historiam vitae & mortis.* Operum T. II. 128.
(*b*) de *motu cordis.*
(*c*) v. *Parerga* I. p. 137.

tum, fotu manus suscitavit *(d)*. Cisterna chyli inflata motum cordis in cane restituit Ill. BRUNNERUS (*e*). In ciconia, hora post mortem, aere per arteriam aortam insufflato, cor pulsitare fecit HARDERUS (*f*). Motum cordis Idem magis evidenter vidit aliquoties, in cuniculis Brasiliensibus, pluribus post eorum strangulationem horis; & in cochleis corde frustulatim discisso multo tempore post, aere per arteriam admisso (*g*). In catello cordis dextrum ventriculum cum auricula abscidit WEPFERUS *(h)* nihilominus cordis reliqua substantia aliquoties & quidem valide vera systole & diastole movebatur. Admirando mechanismo obstupefactus LOWERUS Anglus, causam motus cordis cognoscendi DEI solius praerogativam esse declarat *(i)*. Has tandem observationes repetiit partim & auxit Praeceptor noster Ill. HALLERUS, & primus tandem ostendit quanta hujus doctrinae in primariis physiologiae capitibus sit utilitas; & quam simplex sit natura in motu cordis, ut ob hanc ipsam causam rem forte praeterviderint medici, omni modo probavit.

§. XXXXVII.

Multa ergo his in rebus viderunt alii, oportebat tamen ut quaedam viderem ipse. Experimenta mea sunt sequentia.

EX-

(*d*) l. c. p. 138.
(*e*) v. WEPFERUS de *cicuta aquatica*. p. 90.
(*f*) v. literas HARDERI ad PEYERUM *Parerg.* I. p. 140.
(*g*) l. c.
(*h*) de *cicuta*. p. 254.
(*i*) de *corde* p. 89.

EXPERIMENTVM I.

In caraſſio piſce, per aliquod tempus jam ſervato, exemi cor, non pulſavit, nec per irritationem; decem autem minutis ſoli expoſitum, incipit iterum peragere ſuos rythmos, qui per quindecim minuta perdurarunt.

EXPERIMENTVM II.

In corde de carpione exemto, motum ſic ſatis validum vidi ſuperſtitem, cito tamen languefcentem, donec poſt aliquot minuta totus evaneſceret.

EXPERIMENTVM III.

In rana cui hora II. 55' caput reſecui, aperui thoracem hora IV. ſed nullum in corde percepi motum. IV. 9' accedi, vidi cor ſatis fortiter pulſare, & poſtquam viginti & quatuor ſucceſſive pulſus nummeraſſem, iterum ſecedi. IV. 16' adhuc pulſavit. Sic & IV. 26' & IV. 35' & IV. 45'. Hora V. adhuc ſubſiſtebat motus. V. 45' pergebat, ſed languidius. VI. 30' vix ſuſcitabilis.

EXPERIMENTVM IV.

In rana poſt exemtum hora XI. cerebrum, hora III. 40' cor reperi quietum, ſed cum ſcalpello irritarem denuo in motum actum eſt, qui h. IV. adhuc ſubſiſtebat. IV. 5' quievit. IV. 6' ſponte ſe contraxit cor, & iterum quievit; aqua calida dein affuſa vehementer iterum movebatur, & ſimul convellebantur crura. IV. 12' quieſcebat, ſed mox vidi ſemel contractum. IV. 14' flatu extus tentavi, ſed nihil inde ſequebatur. IV. 15' ſponte ſe contraxit cor. IV. 26' quieſcebat, nec potui ſcalpello excitare, nec aqua calida aliquid faciebat, nec butyrum antimonii.

EXPERIMENTVM V.

In rana post experimenta in cerebro & medulla spinali capta, hisque penitus destructis h. II. 5' exscidi cor, quod in mensa dispositum vehementer adhuc pulsabat.

EXPERIMENTVM VI.

Cor exemi ex rana hora XI. 54. Hora XII. 48' pulsavit adhuc sed languide, saliva aliquantum tamen poteram incitare. XII. 55' motus erat valde languidus, paulum vividior tamen, cum scalpello irritarem. I. 40' in auricula leviusculus supererat motus, II. 5' adhuc, sed valde debilis. In apice cordis adeo nullus, ut nec butyro antimonii potuerit excitari. II. 15' omnia quiescebant, nullo modo irritabilia.

EXPERIMENTVM VII.

Ex alia rana h. XI. 54' cor & omnia viscera exemi. In terram projecta saltavit, quasi nihil ipsi accidisset, licet sub scaltello antea rigida appareret & nervi brachiales fere penitus non essent irritabiles. XII. 8' per terram repit. XII. 38' conanum fecit ad saliendum, sed non valuit, hinc pedes trahendo corpus promovebat. XII. 40' idem erat status. I. 45' omnia reperi mortua.

EXPERIMENTVM VIII.

In mure cor resecui & projeci in vasculum murrhinum, pulsabat vehementissime; instillavi tunc, alias ob rationes, laudanum liquidum SYDENHAMI, sic non ita multo post exstinctus est omnis motus.

EXPERIMENTVM IX.

Cor ex alio mure evulsum, per quadrantem horae in mensa valide pulsabat: cessante autem omni motu, irritavi oleo

vitrioli

vitrioli apicem, ventriculum, conſtringebatur uterque; irritavi auriculam, idem fiebat. Auricula tandem ad adtactum olei mei inſenſili, aperui ventriculum, irritavi, ſequebatur conſtrictio.

EXPERIMENTVM X.

In fele, poſt alia, non a me, in cerebro capta experimenta, cor reſecui, & in menſam diſpoſitum diu ſatis valide vidi pulſare.

EXPERIMENTVM XI.

In cane hora II. poſt meridiem inciſo, h. III. 45' apex cordis oleo vitrioli tactus nihil patiebatur, ventriculus ſatis manifeſto conſtringebatur. Hora IV. cor de cane exemi, in menſam projectum irritavi eadem ratione in apice; nihil inde ſequebatur, nec in ventriculis, ſed motus ſatis vehemens ſupererat in auriculis dum oleo tangebantur.

EXPERIMENTVM XII.

In alio cane, motu cordis jam ceſſante, cor in apice oleo vitrioli irritavi, parum patiebatur; magis in ventriculorum ſuperficie interna, & magis adhuc in eorum cavitate. In alio cane eodem tempore eadem obſervavi.

EXPERIMENTVM XIII.

Cerebro & medulla ſpinali in cane deſtructa, aperui thoracem, motus cordis ſupererat vegetus validusque, qui ſanguinem ex arteria mammaria reſecta, quavis contractione, ita proiiciebat, ut ſaltu arcum ſatis magnum deſcriberet; attamen ſemper minor minorque, poſt horam ceſſavit.

EXPERIMENTVM XIII.

In alio cane, corde jam quiescente, tubulo inserto in venam cavam, motum denuo suscitavi flatu, qui eo ipso dum inflarem, in auricula dextra se manifestabat, & penitus dein cessante hac mea irritatione, ad ventriculum pergebat; quod aliquoties & in hoc & in aliis subjectis observavi.

§. XXXXVIII.

Manifestum ergo fit ex his experimentis, quanta in universum in corde sit ad motum habilitas; non quidem adeo facile ad corpus humanum haec omnia referuntur, quae in variis animalibus perspexi; animalibus frigidioribus inprimis longe diversa videtur esse fabrica: ranae ex c. unicum in corde habent ventriculum, hic tamen sufficere debuit ad totam circulationem, dedit ergo sapientissimus CREATOR cor magis irritabile, motuumque suorum magis tenax, unde caetera quae desunt compensantur. Idem major gradus irritabilitatis videtur obtinere in animalibus minoribus, quorum corpuscula debebant esse agiliora, ut in pulice &c. In mure majoris irritabilitatis diversa mihi videtur ratio; quo minora sunt quadrupeda eo celeriorem habent pulsum, de causa finali hic non quaeritur, sed ut sanguis celerius circulum suum obeat, inprimis requirebatur cor magis irritabile. Interim tot excusationum opus non est: sit enim oeconomia horum animalium a nostra caeterum diversa, non ideo tamen non possumus plura de experimentis praecedentibus in brutis animalibus captis, ad hominem transferre, nihil dicam de magna fabricae analogia, nec ponderabo argumentum inde deductum, ex datis iisdem causis eosdem sequi debere effectus; in ipso enim homine visa sunt, quae mihi alisque in brutis apparuerunt. Observationem VERULAMII jam excitavi, sed aliae adhuc sunt di-

cendae; in cadaveribus humanis flatu cor suscitavit PEYERUS (*a*) viditque motum recuperatum servari diutissime. Tale autem in Hispania periculosum esse experimentum, docet exemplum VESALII, qui id cum magno suo damno fecit; de causa enim morbi nobilis cujusdam Hispani sollicitus, petiit a propinquis ut sibi liceret cadaver defuncti dissecare, concessum est ei quod petebat, sed cum ad cor pervenisset, repertum est palpitare (quod forte ex aliqua secantis Anatomici praegressa irritatione factum) hinc cognati mortui non contenti eum accusare factae caedis, accusant etiam impietatis apud inquisitionem (*b*). Similis fere historia ante aliquot annos chirurgo in agro Parisino obtigit, qui indignationem populi vix effugisset nisi cel. FERREIN placuisset miseri partes tueri. Nullum ergo superest dubium, cordi humano in universum eadem competere, quae in brutis observantur, & hic tandem latet vera causa motus cordis. Hanc non ignoravit GLISSONIUS „ Fibrae cordis, ait, (*c*) virtute micationis vitalis sanguinis in ejus ventriculis contenti, per vices irritatae, excitantur ad se contrahendas & pulsationem faciunt, mox irritatione remissa relaxantur, & naturalem partium positionem repetunt „ Eamdem causam suspicatus est GLISSONIO junior BOERHAAVIUS (*d*), alibi tamen iterum omisit; in omni autem ambitu demonstravit Ill. HALLERUS. In commentariis quidem Boerhaavianis nondum videtur penitus in hanc senten-

ten-

(*a*) *Paterg.* I. 138.

(*b*) historiam ex HUBERTI LANGUETI ad CASPARUM PEUCERUM Epistola narrat IAC. DOUGLASS *Bibliographia Anatomica*. p. 79.

(*c*) *de ventriculo & Intestinis.* Operum T. III. p. 170.

(*d*) *Praelect.* Vol. II. p. 136.

tiam transiisse; en ejus verba (*e*) „ In sententia BOERHAAVII unice deficit ea causa motus in corde, quae nervis arteriisque & auricularum sanguine remotis, superest a morte, sed ea ex animalibus imperfectioribus desumta, & analoga forte motui elastico fibrarum ex insectis (III. 384) de scripto, in homine explicari non potest, & debilior est: praeterea minusque per experimenta evidens„. Non desunt tamen in commentariis Boerhavianis loca in quibus propius accedit ad eam, quam nunc fovet, sententiam Ill. Vir (*f*); et in nuperioribus physiologiae primis lineis (*g*) causam motus cordis perfecte ad irritabilitatem refert, neque quidquam ultra requiri credit. Id demonstrat experimentum Ill. BERGERI qui ligata in cane vena cava motum cordis vidit cessare, soluta integrari; idem etiam ab AMSTELODAMENSIBUS in rana captum experimentum; & porro demonstrat cordis motus ab impulso flatu in experimentis supra (*h*) excitatis, quod etiam ab Ill. HALLERO in erinaceo factum, unde inprimis summa cordis irritabilitas manifesta fit; nihil interim reconditae facultatis in aere ideo quaerendum, vellicat enim eadem ratione, licet minori vi cordis fibras, ac per scalpellum aut quamcunque causam mechanicam fit; chemice autem acria etiam mechanice agere apparet, cum in nervis ab oleo vitrioli vel butyro antimonii irritatis aeque oriantur convulsiones partium quos adeunt, ac a scalpelli vel cujuscunque instrumenti mechanica irritatione. Ordinem phoenomenorum in motu cordis secundum leges irritabilitatis declaravit, summamque naturae simplicitatem ostendit Ill. HALLERUS, nescio hinc cur adeo

saepe

(*e*) C. B. III. p. 442.
(*f*) C. B. II. 129.
(*g*) p. 52.
(*h*) XLVII. Exp. XIII.

ſaepe repetatur „irritabilitatem cordis, modo incognito efficere ut humorum motus in nobis conſervetur„ Sanguis propellitur conſtrictis illis partibus quas ad conſtrictionem laceſſivit, non alia ratione ac ab injecto quocunque liquore fieri videmus, quando cor ad contractionem adhuc habile eſt; cauſa occaſionalis motus cordis ipſe ſanguis eſt, fibras cordis vellicans; cauſa proxima, vis contractilis fibrarum; at nihil hic reconditi latet, nec ultra procedere neceſſe eſt. Cur autem motus cordis adeo pertinaciter aliquando poſt mortem ſuperſit, id infra perpendam (*i*).

§. XXXXIX.

Reſtat quaeſtio hinc inde agitata, quodnam in corpore animali ſit *ultimum moriens*? militant varie, vel pro vena cava, vel pro inteſtinis, vel pro corde, auctores; de vena cava jam dixi, pulſum a morte aliquando ſuperſtitem, ex peculiari mechanismo generari, hinc, addo, nec perpetuum eſſe, nec aequalem in diverſis animalibus. Supereſt ut vel cor vel tandem inteſtina palmam ferant. Varia caepi ad eruendam veritatem experimenta, eo primum eventu ut aliquando inteſtinorum motus omnium ultimus videretur, aliquando cordis motus; vidi hanc diſcrepantiam, ſed non ideo ſcepticum egi: noſtra enim plerumque culpa fit, ut in experimentis quae ad eruendam rerum naturam capiuntur, aliquando ex iisdem circumſtantiis diverſa eveniant, oportet ergo, dum tales ut dicunt contradictiones vitio vertuntur, reſpiciamus ad totam circumſtantiarum ſeriem, qua probe extricata, non poteſt certe non inveniri quid verum ſit quid falſum, quave ratione effectus congruant cum cauſis &c. Vidi aliquando in canibus motum

(*i*) LI, & ſeq,

tum periſtalticum inteſtinorum ultimo ſuperfuiſſe, aliquando motum cordis, ratio haec eſt: ligato cane ſtatim id mihi erat negotium, ut aperiam thoracem ad experimenta ibi capienda, hisque ſatis diu inhaeream intacto abdomine; ea ratione cor frigore infeſtatum non potuit non de irritabilitate ſua multum amittere, ſaepe enim vidi & viderunt ante me alii, caloris eum eſſe effectum ut diverſimode cordi applicatus ejus vel motum, vel ſaltem irritabilitatem, pro variis circumſtantiis procraſtinet; nunc his quae calor poteſt, oportet oppoſita eſſe quae a frigore efficiuntur, amittet ergo cor frigori expoſitum de ſua irritabilitate: inteſtina interim incluſa manebant abdomini, fovebantur calore, atmoſphaerico intenſiori, eo minus ergo decedebat de eorum vi motrice: hac itaque ratione conſtituto corde & inteſtinis, aperui abdomen, comparavi phoenomena, ſic omnino motus inteſtinorum erat ultimo ſuperſtes. At in aliis experimentis, aperto ſimul thorace & abdomine, circumſtantiis igitur iisdem, obſervavi motum cordis longe perenniorem eſſe, motu periſtaltico inteſtinorum; viderunt etiam ex commilitonibus meis, quibus hunc in finem, ad cadavera animalium, laudabili ſtudio, placuit excubias agere, in cane Cl. ALBRECHT Med. D. & in mure praeſtantiſſimus amicus noſter F. E. LOEBER, qui abdomine & thorace ſimul aperto, motum cordis diu poſt exſtinctam omnem inteſtinorum irritabilitatem, ſuperſtitem obſervavit. Cor ultimum eſſe moriens, ſententia olim erat Ill. HALLERI (*a*) qui quieſcentibus inteſtinis, motum cordis & auricularum poſt aliquot horas vidit ſupereſſe. Sed poſt noviſſime mihi nunc repetitas obſervationes, niſi maxime fallor, res videtur confecta.

EXPERIMENTVM.

In cane, motu cordis eo ipſo fere momento ceſſante, incidi abdomen, inveni in inteſtinis motum aliquem leviusculum,

(*a*) in *Com. Boerh.* T. I. p. 380.

lum, non localem illum, ſed potius ut ita dicam conſtrictorium; ſuſcitavi dein, admiſſo per venam cavam flatu, cordis motum, qui diu ſubſiſtebat, motu illo inteſtinorum jam quieſcente, imo ceſſante ipſa eorum irritabilitate. Ceſſante tandem motu cordis, denuo ſcalpello irritavi cor, ſic iterum pulſabat; tentavi eodem tempore omni modo inteſtina, ſed nulla plane illis ſupererat irritabilitas; hic autem motus cordis renovatus adeo conſtans erat, licet non valde vehemens, ut per integram fere horam perduraret.

Ad hoc experimentum nunc iterum notandum eſt, motum illum leviuſculum inteſtinorum calori tribuendum eſſe quem in abdomine illius animalis poſt mortem valde magnum inveni, dum contra cor aeri frigido diu fuerit expoſitum; facile etiam intelligitur, aërem externum poſt inciſum abdomen ſubito irruentem, irritationem in inteſtinis facere qua in motum ſuſcitentur, nec aliquid contradictorii habet quod irritabilitas a calore foveatur, a frigore excitetur. Sed alia adhuc ſupereſt ratio, unde intelligitur, cur motus inteſtinorum aliquando ſuperfuerit motui cordis, ut tamen nihilo minus cor ultimum moriens ſit? Contenta inteſtinorum, quae facillime per eum tubum aguntur, perpetuam in iis experimentis fecerunt irritationem; hanc nunc ob cauſam, & per fotum illum caloris in abdomine ſuperſtitis, motus diutius ſupererat; nec idem dici poteſt de corde, quod tunc propter inciſam antea venam cavam ſanguine fere expers erat.

§. L.

Hactenus in *irritabilitatem* ea methodo inquiſivi quae unice certa eſt, ad indagandam, qua licet via, rerum naturam: ſcrutavi phoenomena, ut per varias circumſtantias liceat deſpicere, quanam in re ultimo conveniant. Inveni, irritabilita-

ritabilitatem inprimis in illis partibus validam esse, quarum motus summe ad vitam videtur necessarius, minorem & minorem semper, in iis, quae magnis motubus minus sunt destinatae; apparet ergo, ab hac praesertim corporum animalium proprietate, omnem pendere vitam, nec forte ultra aliquid requiri; tolle enim irritabilitatem, inertia erit per totum corpus. Musculi, intestina, cor, hanc in se recondunt proprietatem, superstitem quidem a morte, post destructos & rescissos nervos, debilem tamen, & in vita omni modo ab integritate nervorum pendentem, quod per experimenta satis evictum est; imo vero didici per meas observationes, irritabilitatem plerumque in ratione nervorum esse. Membranae quatenus illis distituuntur, nullam plane habent irritabilitatem, uti dura mater; sed si nervos recipiunt, sensilissimae sunt, ut pericranium, conjunctiva oculi, membrana asperae arteriae Tendines nervis destituuntur & insensiles sunt. Musculus qui ponderis tantum drachmae unius, nervos habet aeque magnos ac ren vel lien, sed iterum docent experimenta nostra, & chirurgica, nihil his visceribus inesse irritabilitatis; lien, quia nervos exiguos habet & paucos, raro inflammatur; vulnera pulmonum non valde magna, facile sanantur, & parum doloris faciunt; lobum integrum inter duas costas egressum, gangraenosum ab aere externo, ligavit & resecuit BOERHAAVIUS, sanatus est aeger; vulnera renum dolorem fere nullum pariunt, quod aliquoties vidit Ill. HALLERUS; homines ulceratis renibus per annos viginti superfuerunt; unum renem morbo pene destructum vidit (*b*) CHESELDENIUS; nervi renales parvi sunt, hinc parum acute sentiunt. Uterus parum habens fibrarum muscularium quae vix nisi in puerperis apparent, imo & tunc secundum ma-

(*b*) V. *Anatomy of human body* p. 272.

magnos viros earum tantum fere fpeciem referunt, infignem poffidet vim contractilem; fed unde illa nifi a nervis, qui a plexu mefocolico infimo adveniunt? Satis ergo evictum eft, quanta, dum vivitur, fit nervorum pars, ad determinandos varios irritabilitatis gradus.

§. LI.

Sed quid tandem conftituit *irritabilitatem*? quae caufa motus cordis a morte fuperftitis, dum altera per totam vitam perpetuo irritans nunc ceffat? unde ofcillationes illae fpontaneae in mufculis? Varia refponderunt varii: WOODWARDUS (*a*) dicit, irritabilitatem a morte fuperftitem, pendere a fanguine in partibus haerente, quoad calorem fuum et fluiditatem adhuc retineat, imo motus illos in partibus de corpore refectis, eo femper effe majores, quo major fit proportio fanguinis inhaerentis. Sed WOODWARDO oppono experimentum BOYLEI (*b*), qui in corde pectunculi pifcis refecto, & in duas difciffo partes, fanguinem omnem exprimit linteoque deterfit, quae fanguine expertes nihilominus per fatis longum tempus fucceffive contrahebantur. LISTERUS corda animalium frigidiorum refecta, a morte adeo diu, & aliquando viginti quatuor horis adhuc pulfare dicit, quia fortiora fint. BOERHAAVIUS in frigore quaerit caufam motuum qui poft mortem fuperftites funt, ab eo enim, ait, conftringi partes extremas, quae aeri ambeunti maxime funt obnoxiae, adeoque liquores fuos verfus partes interiores, vitali calore adhuc tepentes, repellere, unde tandem illi motus

(*a*) V. HOLLOWAY'S *Introduction* &c. p. 72.
(*b*) V. *Ufefulneff of experimental Philofophy*. Operum Vol. I. p. 466.

tus, quorum aliqua cum voluntariis musculorum motionibus ſit analogia; reſpondet Ill. HALLERUS (c) „ leves tremores poſſunt ſimilibus cauſis tribui, ſed pertinaces illi motus cordis in plerisque animalibus, & in fibris inſectorum, alterius naturae eſſe videntur, neque a frigore aut a calore aeris ullo modo explicantur, aves etiam capite reſecto aliquamdiu obambulant„ Non poſſum ergo in BOERHAAVII ſententiam tranſire, quare oportet ut alias perpendam. DAVID HARTLEY vir acutiſſimo gaudens ingenio, credit (d) ſe inveniſſe cauſam, cur motus cordis & muſculorum in animalibus morientibus vel penitus emortuis, calore vel injectione fluidi, aut punctura poſſit excitari, vibrationes enim inde in fibris ortas, ait (e), vim forte adtractricem de genere electrico ſuſcitare, quam in ſe contineant fibrillulae vel globuli ſanguinis; has autem partes in corde ranarum vel viperarum eadem vi gaudere, ſed tenaciori magis & durabiliori, (f) hinc minori etiam caloris gradu in motum agi. Reſpondeo: omnino aliquid muſculis ineſſe debere, quod, dum in actione ſunt, adtractionem partium conſtituentium augeat, manifeſto enim per experimenta GLISSONII (g) aliorumque in actione ſua minores fiunt: de ſanguine autem jam oſtendi, nihil ad motus illos facere, qui in cordibus reſectis ſuperſunt, quare mihi perinde eſt (unde tamen argumentum deſumit pro hypotheſi ſua HARTLEYUS (h)) an in globulis

(c) C. B. III. 490.

(d) v. El. *Obſervations on Man, his frame, his duty, and his expectations* Vol. I. p. 86.

(e) l. c. Vol. I. p. 88.

(f) l. c. p. 95.

(g) de *Ventriculo & Inteſtinis.* Op. T. III. p. 192.

(h) l. c.

bulis sanguineis piscis *muscleshellfisch* dicti, vim electricam observaverit HALESIUS nec ne; deinde etiam robur addit rationibus jam adlatis, quod musculi insectorum, potentissimi certe, omnes albi sint, globulis rubris igitur expertes. Neque aliquid per vim suam adtractricem explicare videtur HARTLEYUS, (quod pace tanti viri dictum sit,) idem est ac si dixissem „renovantur motus harum partium quia majori gaudent irritabilitate „ ipsa enim vox *adtractio* nihil denotat nisi phoenomenon, nihil ultra nec in physicis hac de re scimus; adtractio similiter ac celebris illa *harmonia praestabilita* voces sunt, quae doctam indicant ignorantiam. Calor tandem in excitanda irritabilitate, id praecipui habet, quod majori vi, latens & nunc fere exstinctum principium excitet; quomodo demum fiat; saepius enim observavi, quodcunque non faciat irritatio acu vel scalpello instituta, id facere venenum; quodcunque venenum non faciat, id facere ignem &c.

§. LII.

Pergo in examinandis motuum a morte superstitum causis. Ad nervos non possumus eos referre, quodcunque placeat systema: Si a tractione nervorum repetitur motus musculorum, nihil in partibus abscissis invenimus quod trahat vel tractioni ansam praebeat: Si ad vibrationes referimus, quae per nervos ad musculos transeant, uti soni per superficies fluviorum, vel electricitas per funes cannabinos, principium non habemus unde oriantur: Si eo confugis ut spiritus animales in musculis adhuc superstites rem conficiant, nullum habemus domicilium, nullos loculos, ubi moram suam agant; deinde consumuntur spiritus, sed nullus hic adest fons qui novos suppeditet ad motus aliquando adeo tenaces & tam diu post interruptum omne cum cerebro commercium superstites. Est

I 2 etiam

etiam, integro adhuc mechanismo corporis, ſemper cauſa determinans, quae ſecretionem hujus liquidi promoveat, ducat huc vel illuc, augeat ad requiſita majoris potentiae; tolle hanc cauſam, quid tunc praeter vim inertem ſpiritibus ſupereſt? Haec ſola, niſi fallor, conſideratio, ſententiam de imperio ſpirituum in partes abſciſſas confutat; quis enim absque praegreſſa cauſa, motum quaereret, ubi nihil adeſt niſi vis inertiae? Sed etiam tot motus absque nervis perficiuntur, ut ideo huc recurrendum non ſit: polypus nec cerebrum habet nec nervos; idem verum eſt de pulice, qui tanta poteſtate ſeſe movendi gaudet, ut id omne ſuperet, quod unquam in homine cum tanto nervorum ſubſidio viſum eſt (*a*). Non dixerim tamen, irritabilitatem fibrae muſcularis ad motum vel cordis vel muſculorum ſufficere, nimis debilis eſt hic motus, quando absque nervis perficitur, & ille non ita multo poſt ceſſat ligatis nervis: dum autem adfirmamus irritabilitatem ſolam, rationem reddere, perpetui motus in corde, non ideo dicimus, illam quae fibrae muſculari ineſt, unicam eſſe cauſam hujus motus, & multum abeſt quod GALENO concedam, cor ad motum ſuum perficiendum nervis plane non indigere, nervis enim cordis ligatis ſerius ocyus mors ſequitur; id autem aliquando non eveniſſe nihil demonſtrat, niſi nervos ligatos ſuppetias ab aliis accepiſſe, qui integritatem & commercium cum cerebro infra ligaturam conſervarunt, hoc ex. c. in experimento PETITI factum eſſe, (*b*) qui utriusque lateris & octavum & intercoſtalem reſcidit, demonſtrat Ill. HALLERUS (*c*), non enim niſi poſt ſeptimam horam inde mortuus eſt canis, ad cor autem ali-

quid

(*a*) conf. §. XX.

(*b*) *Memoires de l'academie des ſciences.* 1727.

(*c*) C. B. II. 135.

quid ſuppetiarum miſerunt nervi à vertebralibus ad ganglion cervicale inferius intercoſtalis accedentes, non multo minus, media parte virium conſuetarum.

§. LIII.

An in ipſa *anima* quaerenda horum motuum cauſa? an inde etiam motus vitales & naturales, dum machina in integro eſt? STAHLIUS ope toni i. e. elateris naturalis fibrarum, animam dixit ſanguinem & humores omnes movere; in ipſo corpore ergo non concipiunt ejus ſectatores niſi inertiam omni activitati contrariam ineptamque. Sed quod ſecundum iſtos claros viros anima facit, ſaepius fecerunt, in brutis jam emortuis, mea inſtrumenta, aliorumque in ipſo homine: motum cordis in diverſis animalibus flatu ſuſcitavi, ſuſcitavi etiam ſcalpello, ſuſcitaverunt alii injectis variis liquoribus; motum periſtalticum inteſtinorum jam ceſſantem renovavi; imo penitus deſtructa animae ſede, cerebro, egregie currere vidi varia animalia. Nunc ſi oſtendero in corpore vivo easdem motuum adeſſe cauſas, eosdem ſtimulos, quales aliunde ego poſt mortem adtuli, nonne manifeſtum erit, motus & in vivo animali inde pendere, quos a morte ex iisdem cauſis video conſequi? Irritatio ergo mechanica quaecunque motum cordis ſuſcitat, nonne etiam ſuſcitabit adfluxus ſanguinis? Inteſtina chemice vel mechanice irritata contrahuntur, incitatur motus periſtalticus; nonne ergo idem ſtimulus, in vivo corpore ab aere deglutito, ab ingeſtis, chylo, foecibusque inde enatis, a bile, exortus eadem praeſtat? An ſapientiſſima noſtra anima purgationes abſolvit, quam in homine Cel. le CAT & in cane ego ſimplici irritatione perfeci? Habeo plura. Reſecentur inteſtina ex quocunque animali, motus periſtalticus non minus perget, dum ab imperio animae remota ſunt,

imo vero fortior erit. Cor resectum pulsat. Nonne ergo in corpore aliud principium motus praeter animam? An non ex utroque hoc experimento manifestum est, cor & intestina in se recondere motus sui principium?

§. LIV.

Sed hucusque id tantum egi, ut aliorum sententias de causa motus cordis & musculorum confutem; nunc autem oporteret meliora docere. Quomodo ergo ex fabrica fibrarum explicanda irritabilitas? quanam in re differt fibra cordis a fibra alius musculi, ut longe magis ad motum prona sit, imo frequentius eum sponte peragat? quaenam est illa materies adeo inaequaliter diffusa, unde alia pars prae alia longe irritabilior evadit? Non pudet ea respondere qua saepius responderunt maximi viri: rerum causas eruere nobis non licet, sufficit phoenomena explorasse, uti in motubus corporum coelestium adtractionis & gravitatis phoenomena quaerit Physicus, non causas; omnia (uti LEIBNITIUS ait,) principia motus ultima sunt physica & mechanice explicari non possunt. Id tantum de irritabilitate generatim asseri posse mihi videtur, talem esse proprietatem corporum, inprimis animalium, quae in se contineat motus sui causam, hinc ea corpora inertiae perfecte reddat expertia; supra etiam jam dixi, irritabilitatem si tollas, tolleres vitam. Meretur ergo Irritabilitas inter primarias proprietates corporum recipi, ut quae animalibus omnibus est communis, eorumque forte vitam sola absolvit; ejus autem causas facile ignoramus, dummodo teneamus phoenomena

§. LV.

§. LV.

Quinam autem irritabilitatis *limites?* an omnibus corporibus communis eſt haec proprietas? An vegetabilibus omnibus, mineralibus, ultimus dein corporum elementis? Vitam animalem absque irritabilitate abſolvi non poſſe, ſatis, ni fallor, per totam hanc tractationem patet. Plantae dantur multae quae acu irritatae pollen ſuum effundunt, de Mimoſa diu notum eſt; ſed an non ad elaterem ſimplicem ſaepius pertinet haec apparens irritabilitas? aliquid ſimile ſuadent SWAMMERDAMMI de Filice mare DODONAEI, obſervationes (*a*). „Quando grana perfecte maturuerunt, funiculusque extenſae inſtar chordae, areſcendo contractus eſt; tunc vi quadam elaſtica hic ſeſe tandem in lineam rectam exporrigit, ſicque folliculum in duo haemiſphaeria perfecte deducit, quo fit ut ſemina intus contenta cum impetu quodam per aera diſjiciantur „. Quidquid ſit, obſervationum nondum nobis ſufficiens copia eſt, ut inde pro irritabilitate plantarum concluſiones generales deducere poſſimus; caloris proprii ſunt effectus, frigoris proprii, hos autem ſi irritabilitatem plantis eſſentialem eſſe pono, eo facilius intelligerem. Gradationem interim ſuſtinent, plantae ſic dictae ſenſiles, a regno vegetabili ſurſum ad regnum animale, per nuperrima etiam Celeb. NEEDHAMI experimenta (*b*) confirmatam, qui uno tantum gradu vitam a vegetatione differre exiſtimat, quod in infuſo inprimis farinae ſecalinae, aliisque multis

(*a*) *Bibl. naturae.* p. 908.

(*b*) V. *nouvelles obſervations microſcopiques.*

multis, insignem animalium microscopicorum nummerum observaverit; mucorem quidem (ut in transitu moneam) pro evolutione filamentorum habet (*c*) clarus ille vir, sed jam a 1735. Ill. HALLERUS (*d*) in putrescente clathroide elasticum motum vidit, quo fila quasi animata repebant, atque spargebant pollinem simillimum annulis perforatis, quare & haec ad illam gradationem pertinent. Minera ad motum non est destinata, nulla ibi humorum per vasa circulatio, nulla itaque irritabilitas. De ultimis tandem corporum elementis LEIBNITII olim sententia erat, vi aliqua gaudere insita, unde mutuae actionis fiant capacia; sed speculationem adeo egregiam merito acutioribus relinquo ingeniis, quibus datum est, ea etiam naturae opera calculo subjicere, quae sola ratione adsequuntur.

§. LVI.

Ad doctrinam de irritabilitate pertinet, quaestio omni tempore agitata, & eo magis celebris quo frequentius crucem figit claris viris. Cur nempe in *somno* motus cordis, intestinorum, respiratio dein perpetuo agant, quiescant autem quae manifestius a voluntate pendent, motus musculorum & quae inde componuntur actiones? BOERHAAVIUS nodum non solvit; venit, & palmam tulit Praeceptor noster illustris ALB. de HALLER „ ita simplex, ait (*a*) causa videtur ut forte vel ideo sit praetervisa; ea organa perpetuo operantur, quae ad motum paratissima, & valde irritabilia sunt, & denique perpetuo irritantur „ Intestina & cor inprimis huc pertinere

(*c*) l. c. p. 235.
(*d*) v. *Enummerationem stirp. Helvetiae indig.* p. 10.
(*a*) *Physiolog.* p. 205.

re per experimenta noſtra ni fallor ſatis evictum eſt, motum inteſtinorum periſtalticum ab aere eſſe dudum demonſtravit Ill. HALLERVS (*b*), ubi eodem in loco BOERHAAVIUS fatetur, cauſam ſe ignorare: huic accedunt, ea omnia quae in tubo inteſtinali foventur, perpetuo mutata, hinc mutationes producentia in partibus continentibus, bilis inprimis, inteſtinorum ſtimulus primarius, qua deſtructa, vel in naturam mitem mutata in ictero, alvus ſicca fit, quod etiam ex ruptura veſiculae felleae obſervatum eſt: ſtimulant praeterea chylus & liquores inteſtinales, & ipſa ſcybala. Reſpirationis per ſomnum ſuperſtitis alternatio, ab anxietate explicatur, quae & inſpirationem ſequitur, & exſpirationem, & poſt utramvis, mutationis neceſſitatem inducit: Eſt quidem per noſtra experimenta diaphragmati id privilegium ut multo majori gaudeat irritabilitatis gradu quam muſculi animales; ſed hoc non ſufficit, & quae ſuperſunt minus reſpondent ſyſtemati ſuperius propoſito: at dum de veritate agitur periculoſum eſt, ut hanc in placitis noſtris quaeramus rotunditatem, qui nunquam tot tenemus data, quot pro aſſertis univerſalibus ſufficiunt; ad explicandum reſpirationis negotium omnino magis arrideret ea ſententia, quae cauſam perpetuae alternationis in irritabilitate ponit, quia ſic ad voluntates obſcuras non eſſet recurrendum, ſed hactenus magnis viris haec non ſuffecerunt; infantibus recens natis voluntatem eſſe non poſſe, id quidem ſentio, automatico enim motu deponunt alvum, nec ſtimulo reſiſtunt, niſi quando ratiocinii capaces, turpitudinem adgnoſcunt; ſemivoluntariam tamen eſſe reſpirationem, non video cur negari poſſit; poſſum nunc reſpirare,

(*b*) C. B. IV. 612.

re, possum non respirare, hoc voluntatis est: curro, sanguis celerius movetur, crescit ideo respirationis necessitas; plus advenit sanguinis ad cor, plus ideo in pulmones projicitur, (nisi enim nova accederet causa, quae per pulmones promoveret sanguinem, colligeretur ibi, orirentur quae inde pendent mala) in hoc nunc casu non possum non celeriter respirare, hinc ad voluntatem referri nequit actio quae non est libera (c) quare respiratio hic videtur esse automatica. Sed quomodo fit ut una eademque actio, modo voluntaria sit, modo automatica, vel uti medici loquuntur, modo animalis, modo vitalis? quomodo eadem machina, eosdem semper perficiens motus, dirigitur a duobus motoribus; qui, dum tanquam causae differunt, diversos etiam habebunt effectus, hinc non possunt non diversimode agere? difficultas non adeo magna est, musculi moventur ex nutu nostrae voluntatis, at si dissecto vivo homine, nervum irritares, contraheretur similiter musculus ad quem abit, quare idem hic est effectus voluntatis & scalpelli.

(c) Non ignoro, quae contra libertatem, ex theoria associationum quae LOCKIO, & vibrationum quae NEWTONO debetur, nuper in Anglia ab ingeniosissimo HARTLEYO sunt proposita; sed non minus verum esset adsertum meum, si novo systemati insisterem: Fac nullam esse homini libertatem, ideas non tantum quae a sensationibus oriuntur, sed etiam ratiocinia mechanice generari, non ideo sublata esset differentia inter actiones vitales seu automicas, & voluntarias; Voluntatem enim omnino ponit HARTLEYUS, sed physicam adsignat rationem, quae illi ortum praebeat.

ERRATA.

pag. 1. lin. 7.	pro	*contrabitur*	lege contrahitur.
pag. 2. lin. 22.	pro	*toum*	lege tot um.
pag. 3. lin. 3.	pro	*irrbilitas*	lege irritabilitas.
- - 4.	pro	*conſtvictionem*	lege conſtrictionem.
- - 8.	pro	*fruſtra*	lege fruſta.
pag. 5. lin. 9.	pro	*iliis*	lege illis.
- - 17.	pro	*eum*	lege cum.
pag. 6. lin. 28	pro	*ſtupida*	lege ſtupidas.
pag. 8. lin. 29.	pro	*exſucco*	lege ex ſucco.
pag. 11. lin. 11.	pro	*irride*	lege iride.
pag. 15. lin. 28.	pro	*faſtam*	lege faſciam.
pag. 16. lin 26. ſeq.	pro	*qniſiem*	lege quidem.
- - - 28	pro	- *duuabat*	lege - ſinuabat.
pag. 18. lin. 20	pro	RODOLPHVS DAVIDITH	lege DANIEL RODOLPHVS - ITH.
pag. 20. lin. 10.	pro	*penitns*	lege penitus.
pag. 30. lin 25.	pro	*opiſthono*	lege opiſthotono.
pag. 33. lin. 3.	pro	*abs ue*	lege absque.
- - - 4.	pro	*diffi ile*	lege difficile.
pag. 56. lin. 16.	pro	*erram*	lege terram.
- - - 17.	pro	- *tello*	lege - pello
- - - 18 -	pro	- *pon*	lege non.
- - - 19 -	pro	- *num*	lege - tum.
pag. 57. lin. 16.	pro	*upererat*	lege ſupererat.
pag. 60. lin. 25	pro	*quos*	lege quas.
pag. 70. lin. 17.	pro	*ultima*	lege ultimo.



